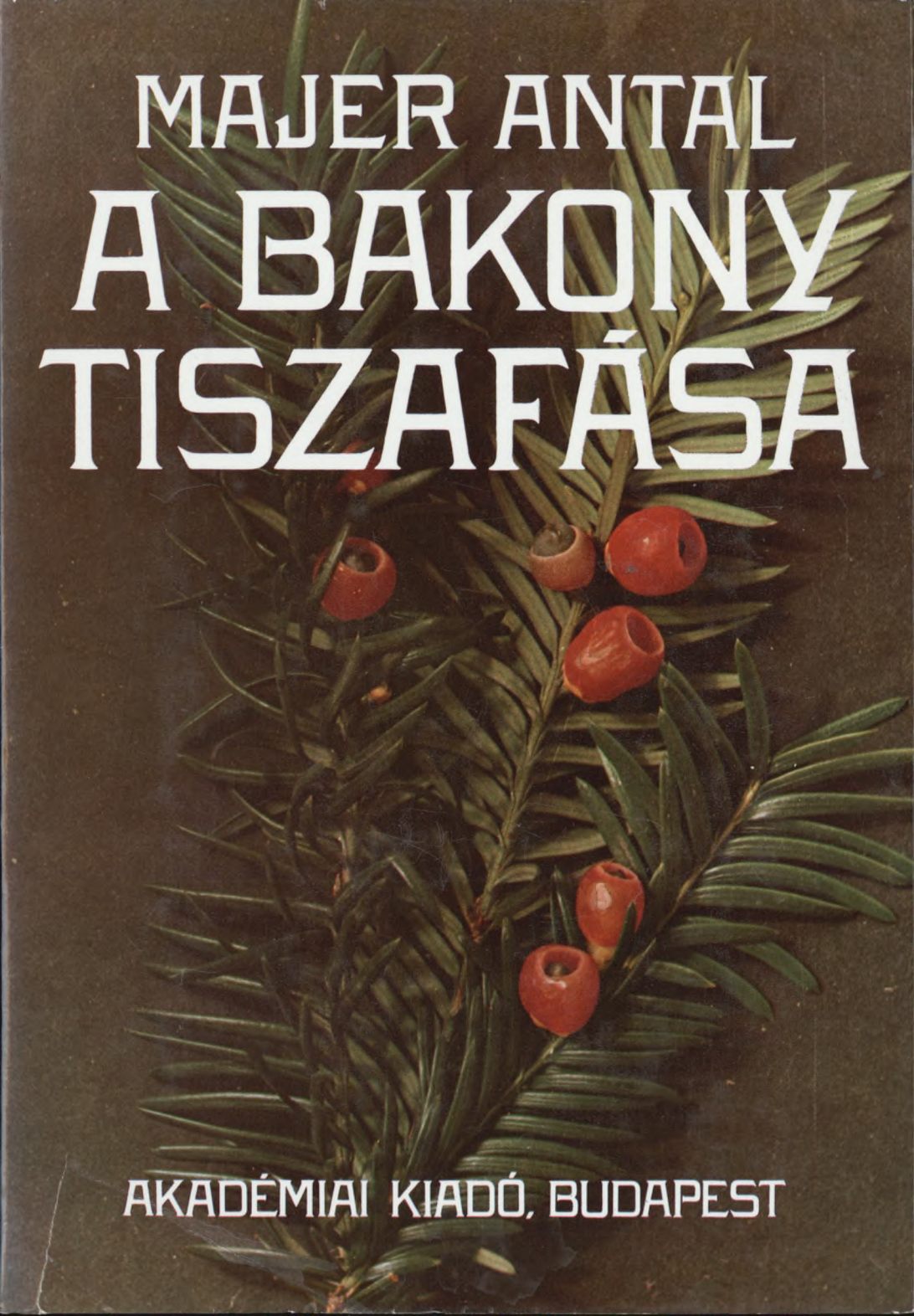




MAJER
ANTAL



BAKON-TISAFAS



MAJER ANTAL A BAKONY TISZAFÁSA

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST



MAKING
AVAIL



AND
BANK
OF
AMSTERDAM

MAJER ANTAL A BAKONY TISZAFÁSA

A magyar erdők egyik legnagyobb természetvédelmi kincse a bakonyi tiszafás. A tiszafa Európa növényvilágának kihalt fája. Szentgál dolomit-hegyein reliktumként él a közel egy évszázada védett, százhuszezer fát számláló tiszafatelep. Ennek a különlegesen szép fának növényteni leírásával, sajátos bakonyi termőhelyével, a tiszafás erdők növénytársulásaival, erdészeti kérdéseivel foglalkozik e könyv. Emellett bemutatja Szentgál múltját, egyedülálló királyvadász társadalmával.

A szerző évtizedes tapasztalatok alapján bőséges adatanyaggal és a szöveghez társuló fényképekkel érdekesen jeleníti meg a bakonyi erdőnek ezt a ritkaságát.

ISBN 963 05 2294 2



AKADÉMIAI KIADÓ · BUDAPEST

Ára: 100,— Ft

*Az Akadémiai Kiadó
gondozásában jelent meg*

MADAS ANDRÁS

ERDÉSZETI POLITIKA

291 oldal · 15 ábra, 41 táblázat · Kötve 71,— Ft

MAJER ANTAL

MAGYARORSZÁG ERDŐTÁRSULÁSAI

515 oldal · 233 ábra, 62 táblázat
Kötve 146,— Ft

AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS TÖRTÉNETE MAGYARORSZÁGON

Szerkesztette

KOLOSSVÁRY SZABOLCSNÉ

525 oldal · 52 ábra, számos táblázat,
4 melléklet · Kötve 99,— Ft

GÁL JÁNOS—KÁLDY JÓZSEF

ERDŐSÍTÉS

639 oldal · 336 ábra, 67 táblázat
Kötve 138,— Ft



AKADÉMIAI KIADÓ · BUDAPEST







A BAKONY TISZAFÁSA

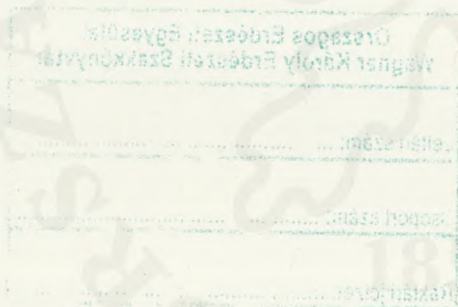
ALAPÍTÓK: WAGNER KÁROLY

1851. ÉVI TUD. KÖZL.



ALAPÍTÓK: WAGNER KÁROLY, BUDAPEST 1851

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK
MONOGRÁFIA SOROZATA



A BAKONY TISZAFÁSA

Írta

DR. MAJER ANTAL

egyetemi tanár,

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) doktora

OEE Könyvtár
Áll. Ell. 2020

Országos Erdészeti Egyesület Wagner Károly Erdészeti Szakkönyvtár	
Leltári szám:	119/2017
Csoport szám:	T.
Raktári jelzet:	5.V. III.



AKADÉMIAI KIADÓ · BUDAPEST 1980

A HAZI KÖNYVTÁR

DR. MÁTYÁS ÁRPA



ISBN 963 05 2294 2

© Akadémiai Kiadó, Budapest 1980

Printed in Hungary

Közel fél évszázada már, hogy először találkoztam a tiszafával. 1932 karácsonyát megelőző napokban a veszprémi Tűztorony előterén hóbuckákba tűzve árulták a piacon. *Rédl Rezső* természetrajztanárom sétájára vitt magával és mutatta be a tiszafákat, azok egész különleges szépségét: finom ágait, fényes, sötétzöld, alul fénytelen, világoszöld tűit, amelyek a szélben egészen különleges változatosságot kölcsönöztek a lombozatnak. Mivel a Mezőföld síkságáról származom, miként a Bakony ezer meglepetése, a tiszafák is az újdonság erejével hatottak. Megtudtam azt is, hogy ezek a hegyvidéki örökzöld fácskák a várostól nyugatra, alig 10 km-re fekvő híres Szentgál község Séd-völgyét délről szegélyező hegyvonulat meredek északi oldalairól származnak. Az utóbbi évek szigorú védeltsége ellenére akkor még nem tudták teljesen megakadályozni mindenszentek és karácsony táján a fák pusztítását. Kedves tanáromnak köszönhetem az első utat is a tiszafásban, amelyet szinte évente megismételtem.

A soproni Egyetem erdőműveléstani professzorának, elődömnök, *Roth Gyulának* is kedvenc témája volt a szentgáli tiszafás. 1935-ben kis foltot kísérletileg is kezelt, és csak a nehéz megközelítés miatt történt, hogy az 1936-os Erdészeti Világkongresszus bemutatóiból kimaradt. 1944 őszén az első erdőmérnöki munkahelyem Veszprém, ahonnan 1945. augusztus 1-ével neveztek ki szentgáli erdőgondnoknak. Különös ajándéka a sorsnak, hogy a híres tiszafásnak is kezelője, majd 1953-tól kutatója lettem. Közben feleségem révén már rokoni kapcsolatok is kötődtek az ősi faluhoz. 1961-től évente erdőmérnök hallgatóimat vezethettem a csodálatos élményt nyújtó tiszafás-bükkös területre.

Különösen az 1970-es években foglalkoztam erősen ennek a természetvédelmi területnek termőhelyi, növénytakarosi és erdészeti vonatkozásaival. Megelőzően a szlovákiai harmaneci, a horvát, német és a lengyel, majd a krími és kaukázusi, valamint a törökországi tiszafás erdőket látogathattam meg. Sok-sok adat gyűlt össze, amelyek leírását és értékelését sürgette az 1976 karácsonyán csaknem végzetesen alakult súlyos betegségem. Ezek az események indították el a Bakony tiszafásával kapcsolatos vizsgálataim eredményeinek közzétételét.

A mai rohanó, elmechanizált és túlökonomizált világban, ki tudja, ad-e a sors valakinek még annyi lehetőséget és erőt, hogy fél évszázadig figyelemmel kísérje, elmélyülten vizsgálja, és egy életre megszeresse ennek a különleges erdőnek sajátos életét.

A tiszafás örökzöldje, a tiszafa szívóssága sokszor adott reményt és erőt! Hálám kifejezése is, ha a leírtakkal a hazai erdők talán legértékesebb természetvédelmi kincsének megmentésén, fejlesztésén és igen mostoha sorsán valamit én is segíthetek.

Az előkészítő munka, az adatok gyűjtése, rendezése és az értékelése, valamint a munkának közlése során sokak segítségére támaszkodtam. Elsősorban az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőműveléstani Tanszékén dolgozó munkatársaimnak, különösen *Zsirai Gyula* ny. erdőmérnöknek a belső feldolgozás, illetve *Koloszár József* tudományos segédmunkatársnak a terepi munkák adatgyűjtése során nyújtott segítségét köszönöm. *Dr. Csesznák Elemér* és *dr. Szappanos András* egyetemi docensek főleg a terepi színökológiai vizsgálatok során és értékelése kapcsán működtek hathatósan közre. Munkájukért fogadják hálás köszönetemet. *Dr. Járó Zoltánnak*, az ERTI főigazgatóhelyettesének a termőhelyi és *dr. Kárpáti István* tanszékvezető egyetemi tanárnak a növénytani fejezetek fáradtságos lektorlását és segítőkészségét köszönöm. A nehéz gyors- és gépírásért *dr. Magyar Gézánnak*, a rajzok szép kivitelezéséért *dr. Rácz Józsefnének*, a fényképek gondos kidolgozásáért *dr. Varga Ferencnének* tartozom köszönettel.

A szerző

TARTALOM

<i>Bevezetés</i>	9
 <i>I. A tiszafa növényteni jellemzői</i>	13
A tiszafa nevének eredete	16
A tiszafa helye a növényrendszertanban	19
A tiszafa lombozata	22
A tiszafa rügyei, hajtásai, ágai és törzse	25
A tiszafa fatestének anatómiája	30
A virág és a termés	36
A tiszafa elterjedése és árnytűrő képessége	38
A tiszafa visszaszerző képessége és felújulási készsége	41
Mérgező-e a tiszafa?	45
 <i>II. A bakony-szentgáli tiszafás termőhelyi tényezők</i>	49
A szentgáli tiszafás földtani és domborzati viszonyai	52
A szentgáli tiszafás éghajlati viszonyai	57
Makroklima	57
Mezoklima	63
Mikroklima	65
Talajtani jellemzők	77
 <i>III. A szentgáli erdők és a tiszafás történeti vonatkozásai</i>	89
Az erdőtársulások változásai	91
A szentgáli „királyvadászok” és kapcsolatuk az erdővel és a tiszafással	92
Szentgál határa és lakosságának változása	92
A királyvadász-falvak kialakulása	92
A királyi vadászok birtokvitái	98
Szentgál gyors fejlődése a török hódoltság után	99
Szentgál 1848 után	108
A szentgáli erdők és a tiszafás mai helyzete	111
A szentgáli tiszafás történeti vonatkozásai a szakirodalom tükrében	116
 <i>IV. A bakonyi tiszafában gazdag és tiszafás-bükkösök növénytársulási jellemzése</i>	125
Erdei életközösségek	127
A tiszafás erdőtársulások	128
Növénytársulási vizsgálatok módszere	131

A növénytársulások felvételi adatainak leírása és értékelése	131
Főbb ökológiai jellemzők a növényfajok útmutatása alapján	141
Erdőtársulásonkénti értékelések	143
Gyertyános-bükkös	143
Gyertyános-égeres	159
A bakonyi miklóspálhegyi tiszafás-bükkös	171
A bakonyi balogszegi tiszafás-bükkös	185
A bakonyi törmeléklejtő hársas-kőrisese	198
Virágos kőrises-bükkös karszterdő	214
A bakonyi tiszafás és tiszafában gazdag erdő-társulások általános értékelése, összefoglalása	233

V. A bakonyi tiszafás növényföldrajzi jellemzése.

<i>Kapcsolata Európa és más földrészek tiszafáisaival</i>	253
---	-----

A tiszafa elterjedési területe	255
A bakonyi tiszafás-bükkösök	264
Európa és más földrészek tiszafásai	268
A Szlovák-Kárpátok (Harmanec) tiszafása	268
A Német-középhegység és a Cseh–Szudéta-fennsík tiszafásai	274
A svájci és a francia Alpok és a Jura előhegységeinek tiszafásai	276
Horvátország (Balkán) hársas-tiszafásai	277
Görögország tiszafásai	279
Törökországi tiszafások	279
Irán, a Kaukázus és a Krim tiszafásai	280
Az ibériai és az itáliai tiszafások	282
Az algériai tiszafások	283
Észak-Európa síkságainak tiszafásai	283

VI. Az erdőgazdálkodás és a természetvédelem feladatai a szentgáli tiszafásban

A tiszafás-bükkösök faállomány-szerkezeti és fatermési adatai	290
A tiszafás erdő-társulások természetes felújítási és erdőnevelési kérdései	304
A tiszafa fájának hasznosítása	311
A tiszafa károsításai és károsítói	315

VII. A tiszafa szerepe a díszkertészetben. Nagyfaínk

A tiszafa mint díszfa	321
Méretes tiszafák a magyar parkokban és külföldön	328
A tiszafa erdőszerű telepítése	348

<i>Összefoglalás</i>	351
<i>Irodalom</i>	359
<i>Névmutató</i>	367
<i>Tárgymutató</i>	370

Az utóbbi 100 évben az erőteljes ipari fejlődés miatt és az ember egyéb, fokozódó tevékenysége folytán nagy változások történtek a természeti környezetben, a bioszférában. Igen feltűnő jelenség ezek között az, hogy a növény- és állatvilág igen elszegényedik. Szűkül a természetes élettér; az emberi települések, városok, ipari telepek és a közlekedés útjai a természet zöld felületei, az erdők, a rétek, a mezőgazdasági területek rovására terjeszkednek. Az elkövetkező 100–200 évben a Földön több ezer növényfaj kihalásával, végleges pusztulásával kell számolni (Sukopp, 1971).

Magyarországon 1945 óta mintegy félmillió ha-ral csökkent a mezőgazdasági terület. A megváltozott viszonyokra jellemző, hogy évente 150 millió tonna termőtalajt visz el és szegényíti a lehullott csapadék (Madas, 1973). Magyarország flórájából az utolsó 100 évben 19 őshonos faj, a hazai növényfajok összességének több mint 1%-a tűnt el (Kovács–Priszter, 1977). Különösen nagymértékű a fajszámcsökkenés Európa nagy városai közelében. Így pl. Berlin körzetében 114 db, 12% a kihalt fajok száma (Sukopp, 1971). Budapest természetes vegetációja 100 év alatt több mint 100 növényfajjal, 7%-kal lett szegényebb, s további 80 db, 6% az olyan faj, amelyet a kipusztulás fenyeget (Kovács–Priszter, 1977). Az egyes növényfajok eltűnése hatással van az ökoszisztémákra és végső soron a bioszférára, a környezetünkre is. Egy-egy kipusztult fajjal a növényvilágnak nemcsak egy meghatározott típusa hal ki, hanem lezárul egy hosszú genetikai fejlődés és a jövőbeni továbbfejlődés lehetősége is (Sukopp, 1971). A természet elszegényedésével a génkombináció leszűkül, ezzel csökken a fajok alkalmazkodóképessége is (Kovács–Priszter, 1977).

A „génerózió elleni küzdelem” nagy figyelmet szentel az új fajták előállításához szükséges genetikai alap megőrzésének, mert ez igen hatékonyan segíti a növény-nemesítést és a növénytermesztést (Járó–Keresztesi, 1974). Táji erdei rezervációkat – hazánkban legalább 17-et – kell alakítani az erdei fák génrezervációjának biztosítására, esetenként 50–250 ha területen (Majer, 1974). Ugyanerre Csapody–Szodfridt (1970) az asszociációk (62 db) és helyi erdőtípusok (közel 1000) igen nagy számú védelmét javasolja (in Kovács–Priszter, 1977).

A növénytársulások, főleg az erdei ökoszisztémák élővilágához elválaszthatatlanul hozzátartozik a sajátos állatvilág is. Az elmúlt évtizedek során egy-egy állatfaj tűnt el évente a Föld faunájából, és további 550 emlőst és madárfajt fenyeget a kihalás veszélye. Az élővilág elszegényedésének mementójaként emlegetik azt a New York-ban levő, bronxi állatkerti temetőt, ahol 225 sírkő jelzi az utolsó 300 évben Észak-Amerikában kipusztult állatfajokat (Kovács, 1975).

Nem véletlen, hogy napjainkban *világméreteket öltött a környezet és a természet védelme*. Az UNESCO 1968-ban tartott közgyűlésének határozata alapján „Az ember és környezete” címmel (MAB) nemzetközi kutatási programot indított. A szocialista államokat összefűző KGST 1971-ben „Intézkedések kidolgozása a természet védelmére” című összehangolt kutatási témát javasolt. Az 1972-es stockholmi Nemzetközi Környezetvédelmi Konferencián és határozataiban fő feladatként szerepel „a természetes növény- és állatvilág megőrzése,, „a természetes növényi és állati populációk védelme”, „a génállomány fenntartása”.

Magyarország is hatékonyan kapcsolódott ezekbe a kutatásokba, és a védelem érdekében fontos intézkedéseket hozott. Az első információkat Máthé (1969) közli a párizsi nemzetközi konferenciáról, és Zólyomi (1972) állít össze „Az ember és a bioszféra” címmel kutatási programot. A Minisztertanács 1012/1972. sz. határozata alapján országos célprogramként „Az emberi makro- és mikroklima legkedvezőbb kialakítása” című témával kutatást indított, amelynek egyik fő feladata „az ökoszisztémák védelmével összefüggő kutatások”. A MÉM 1973-ban „környezetvédelmi kutatási feladattervet” dolgoz ki és kezd el. Ennek koordinátora az ERTI. A kutatás keretében 734. szám alatt „Az emberi környezet védelmét leginkább biztosító erdei ökoszisztémák kialakítása” témában altémaként 734.5 szám alatt kerül sor a „*Természetvédelmi területek kezelési módszerei a szentgáli tiszafásban*” című kutatásra. Erről 1976. február 10-én az Erdőműveléstanai Tanszék nevében összefoglaló jelentést is készítettem (Majer, 1976).

A gyakorlati intézkedések vonalán legjelentősebb időpont 1978. január elseje, amikor önálló főhatóságként az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal megkezdte működését. Ez az intézmény „Az erdőkről és a természetvédelemről” szóló 1935. évi IV.t.c. alapján működő Országos Természetvédelmi Tanácsnak, illetve 1961-től Országos Természetvédelmi Hivatalnak az utóda. Ismert, hogy ma már három nemzeti parkot, 20 tájvédelmi körzetet és 100 országos, további mintegy 1000 helyi jelentőségű természeti értéket, illetve területet nyilvánítottak védetté.

A növényvilág ilyen „kihaló”, de mindenképpen *visszaszoruló*, Európában és hazánkban is kis folton, *reliktumként élő* fás növénye a tiszafa, *Taxus baccata* L. A védendő növényfajok jegyzékében felsorolt 6 fajaf között szerepel a tiszafa, továbbá a magyar tölgy (*Quercus farnetto*), a keleti gyertyán (*Carpinus orientalis*), a magyar körtefa (*Pyrus magyarica*), a Hazslinszky berkenye (*Sorbus austriaca* ssp. *hazslinszkyana*) és a szőrös nyír (*Betula pubescens*). Ezekén kívül 16 cserjefajt vettek fel a listára, köztük kettő olyan, amely a szentgáli tiszafásban is jellemző; a babérkaborszlán (*Daphne laureola*) és a bokros koronafürt (*Coronilla emerus*) (Kovács-Priszter, 1977).

A Bakonyban Szentgál község határában előforduló tiszafás egy évszázada – az 1879-es erdőtörvény óta – valamilyen formában „véderdőként” vagy „csatolt erdő-részletként” védett. Megelőzően Pados (1867) – aki irodalomban is először ír a tiszafának „szentgáli határban két különböző ponton” található tenyészetéről – ugyancsak az Erdészeti Lapok hasábjain kötelességként emlegeti, hogy „semminemű növényfaj a föld kerekiségéről végképp el ne enyésszék” s „a már hazánkban is pusztuló

félben levő és szép alakjánál fogva valódi díszfát képező tiszafát végképp elenyészni ne engedjék”.

1951-től a bakonyi tiszafás hivatalosan is számba vett *országos jelentőségű, de nemzetközileg is szem előtt tartott természetvédelmi érték*.

A természetvédelem elsődleges célja, hogy ezt a jelentős természeti értéket megőrizze, a tudományos kutatás számára fenntartsa. Ennek ellenére nagyszámú népszerű ismertetésen kívül *nem jelent meg erdeink e jelentős és különleges területének, a szentgáli tiszafásnak vizsgálatáról és elmélyült kutatásáról írásmű*. A tiszafa-erdőtársulás fenntartása a szükséges természeti adottságok között fontos, *a tiszafa és természetes populációjának génrezervációként* tartalékolása is jelentős. A tiszafa kedvelt dísznövény; kertekben, parkokban kiterjedten hasznosítják, tehát ma már nem kellene félni a kihalásától. Kultivált fajtái mellett azonban a további nemesítési munka szempontjából lényeges ennek az elszigetelten, a Dunántúli-középhegységben tenyésző természetes tiszafa-populációnak a megismerése és megőrzése. A felsorolt hiányokat és kívánságokat igyekszik pótolni ez a munka.

Monográfiám célja, hogy az európai erdőkben kihalásra ítélt tiszafa

- növénytani jellegzetességét (I.),
- bakonyi sajátos életterét és erdészettörténeti vonatkozásait feltárja (II.–III.),
- különleges erdei növénytársulását (IV.) elemezze, növényföldrajzi jellemzését ismertesse és leírja (V.),
- és megfelelő erdőnevelési beavatkozásokkal megőrzését és fejlesztését biztosítsa (VI.).

Feladat végül az is, hogy kertészeti dísznövényként alkalmazását felmérje, és géntartalékkénti hasznosítására javaslatot tegyen (VII.).

Tudom, hogy egy ember erejét meghaladja e feladat igen széles ismereteket felölelő kielégítése még akkor is, ha a megfigyelések mögött közel fél évszázados múlt áll. Mégis az egyéni kutatáshoz és az értékelés leírásához folyamodtam, részben azért, mert a Bakony-szentgáli tiszafás kutatásával mások alig foglalkoztak, részben azért is, mert a leírtak így talán egységesebbek és mozgósítóbbak lesznek.



I.

A TISZAFA NÖVÉNYTANI JELLEMZŐI



A JÖVŐRE KÖVETKEZŐ KÖNYVTÁRI JELZÉS



A szentgáli tiszafás értékelése során fontos, hogy a tiszafa néhány általános növénytani tulajdonságával, alaktani és élettani jellemzőjével foglalkozzunk. A tiszafa lényegesebb ismérveit azután összehasonlítjuk a bakonyi tiszafás populáció sajátosságaival, hogy a leírásra kerülő állomány különlegességét, egyöntetűségét és magas értékét megállapítsuk.

A tiszafás nevének és növényrendszertani helyének tisztázása után főleg a tülevelek méreteire, a törzs növekedésének menetére, a fatest szabad szemmel és mikroszkóppal elkülöníthető jellemzőire, virágának és termésének sajátosságaira, elterjedésére és árnytűrő képességére, sarjadzási és felújulási készségére, valamint a tiszafa mérges voltára térünk ki.

1851

1866

Mind nyelvészeti, mind szakmai vonalon sok vitát váltott ki a tiszafa magyar nevének eredete.

Okleveleink között egy 1250-ben kelt és 1392-ben átírt említi elsőnek a „Tyzafa” nevét („Rediens ad primam metam Tyzafa”, *Szamota–Zolnay*, 1902–1906).

Később is „Tyzafa” egy 1357-es („Circum quendam arborem vulgo Tyzafa dictam”) és egy 1429/1510 oklevélben is („Sub quadam arbore Taxi wigo Thysafa vocata”) (*Szamota–Zolnai*, 1902–1906).

Gombocz E. (1936) „A magyar botanika története” című művében írja, hogy *Clusius-Beythe* (1584) „Stirpium nomenclator pannonicus” című, a magyar növénynevek legősibb forrásmunkájában, a 480 növény között a „tiza fa” (*Taxus*) is szerepel.

Benkő (in *Borbás*, 1895) a tiszafának három nevét jegyezte fel Erdélyből: tiszafa, tiszafenyő és ternyőfa. A *ternyő* név *Czuczor–Fogarasi* (1974) szerint a székelyek nyelvében száraz vagy törpe növést jelent. *Diószegi–Fazekas* (in *Borbás*, 1895) a *Taxus baccatát* *Benkő* után *ternyő tiszafának* nevezte (1. ábra).

A hazai legjelentősebb forrásmunka „A magyar nyelv történeti-etimológiai szótára” 1976-ban megjelent III. kötete foglalkozik a tiszafával. E szerint a tiszafa összetett szakszó, a magyarázó összetételek közé tartozik. A fa főnév ősi eredetű, amelynek előtagja, a „tisz” szláv eredetű. De hogy melyik szláv nyelvből származik, nem fejthető meg. Ezt állítja *Knieszsa István* is, a legjobb magyar szlávistánk. A szlovák, cseh, szerb-horvát, orosz, bolgár „tis”, a szlovén és a román „tisa”, a lengyel „cis” valamelyikét vette át a magyar a „tiszafa” jelzésére. A *Taxus* magyar nevét tehát *nem a Tisza folyótól* vette, ha egy szótóból erednek is, ősszláv neve: iwa.

Németül a *Taxbaum* vagy az *Eibenholz* nevet emlegeti *Wilckens* (1815); *Thaxbaum* és *Theissholz* német nevére *Bedő* (1867) tesz említést. De az *Eibe*, *aib*, *ib*, *iv*, *ive*, *iwa* (lengyelül is) gyakori a helynevekben. *Zierhoffer* (1942) ezenkívül még *ihwaz*, illetve régi germán *igo*, a svájci *ige*, *ihe* nevekről is ír. A francia *if*, az olasz *tasso*, *tvo*, *libo*, a spanyol *ira*, az angol *yew*, a svéd *id*, *idegran*, *ihe*, *ige*, *ibe*, a norvég *yr*, *barlind*, a dán *txtrae*, a holland *venijnboom*, a litván *era*, *egrus*, *Y* néven emlegeti. Érdekes az is, hogy az *Iván* szlovák férfinév és a germán *Ivo*-t egyesek a tiszafáról származónak vélik, az őskelták *ivos*-a után.

Reuter Camillo (1973) levelében *Melich* emlékkönyvére (1942) hivatkozik, amelyben *Sebestyén* a tiszafa két régi nevét „ivafa” és „ternyő” néven tárgyalja. A *ternyő* szóról az előbbiekben szót ejtettem. A másikat, az *ivafa* elnevezést nem fogadták el a tiszafára; mint ahogy *Sajó* (1899) állítását sem, amelynek során az *iv* és *ijj*, az *iw* és *ib*, *if* a német *Eibe*, a svéd *id* stb. jelentése között keresett azonos tartalmat.

M A G Y A R
FÜVÉSZ KÖNYV.

MÁSODIK RÉSZ.
KÉTFŐBBHÍMESEK — LOPVANÓSZÖK.

612. TISZAFÁ. (TAXUS)

Hímvár. *Tész.* 4-pikkelyű rügy: *Bokr.*
nints: *Hímz.* sok: *Porhon.* tenyérlés után
paizsosok, 5—8-fogú karimájuk.

ANYAV. *Tész.* mint a' hímé: *Bokr.* nints:
Bib. szíratlan: *Gyüm.* a' vatzok feltsutso-

rodik bogyósonn a' mag körül, 's azt úgy
takarja, hogy csak egy lyuk marad a' ve-
ginn, mellyből a' mag vége kiér; azután
ez a' vatzok elízár, lecsik. *Fa.*

Ternyő T! (*T. baccata*) lev. szálasok, laposok, két-
oldaliak: hímvirágának vatzka gömbölyü.
(*Tiszafa*, *Ternyőfa*.)

1. ábra. Diószegi—Fazekas (1807) „Fűvész Könyv”-ének második
részében a tiszafa leírása

Régóta foglalkoztak az ókori görög és latin elnevezéssel és többen (*Gyarmathy-Jerney*, 1854, *Sajó*, 1899) a görög *toxon* (= ij), illetve a latin *taxus* szóból származtatják — helytelenül — a magyar nevet is, és kísérleteznek azt az „íjvel”, az „íjjal” kapcsolatba hozni.

A magyar erdészeti szaknyelvben sokáig a „*ternyő tiszafa*” elnevezés volt hivatalos (*Erdődi*, *Pados*, *Sporzon*, 1867, *Illés*, 1879, *Fekete-Magócsy-Dietz*, 1891, *Kövesi*, 1907–1908). Csak „*ternye*” néven, illetve „*tiszafenyő*” (*Pados*, 1867), valamint

„tiszaternyő” (*Erdődi, Bedő*, 1867) néven is előfordul. *Vadas* (1898) és az utána következő erdész szakírók általában már csak tiszafáról írnak (*Fekete–Blattny*, 1913) stb. Érdekes, hogy *Erdődi, Bedő* és *Pados* (1867) „méregfaként” illetve *Sporzon* (1867) „ördögfaként” is emlegeti.

A botanikusok a tiszafa elnevezést használják már *Simonkai* (1873) óta. Használatos a tiszafa, tiszafenyő, ternyőfa (*Jávorka*, 1925). A *csap fa*, a *halálfa* igen kifejező népi nevet *Csapody V.–Priszter* (1966) gyűjtötte össze. *Pillitz* (1908–1910) a „bogyós tiszafa” névvel illeti, amely a latin eredetű *Taxus baccata* szó szerinti fordítása.

A modern növényrendszertani munkák, szisztematikák a tiszafafélék családjának 8 faját különítik el és a tűlevelűek rendjébe, a nyitvatermők osztályába, továbbá a növényvilág virágos növényeinek nagy törzsébe sorolják (Soó, 1963, Kárpáti Z., 1969).

Species: *Taxus baccata* L.

Synonim: „*communis*”

„*baccata* ssp. *communis*” *Senilis*

Genus: *Taxus*

Familiae: *Taxaceae*

Ordines: *Taxales*

Classis: *Coniferopsida*

Subphyllum: *Gymnospermae* (*Gymnospermatophyta*)

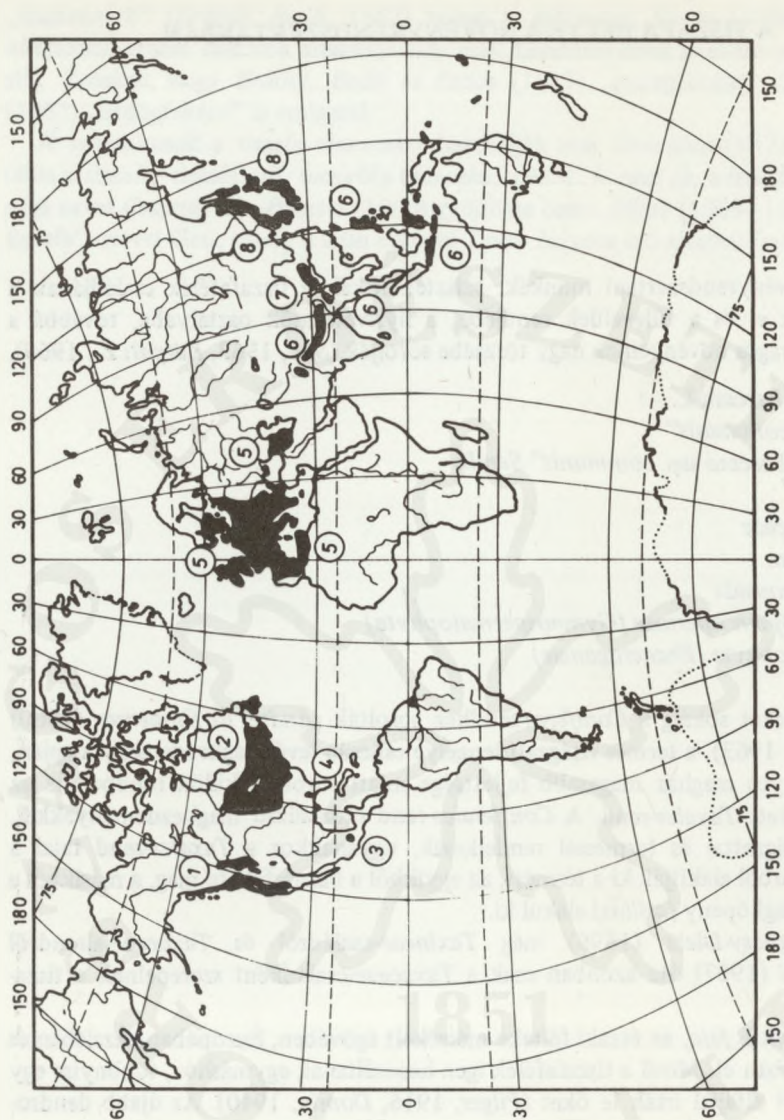
Phyllum: *Anthophyta* (*Phanerogamae*)

A tiszafaféléket sokáig a *Coniferales*-rendhez sorolták. Andre és Emberger (1960) szerint (in Soó 1963), a termés virágzati tengelye csúcsán levő magkezdemény alapján, tehát a magányos magház magasabb fejlettsége miatt sorolták külön rendbe. Ez az előbb feltüntetett *Taxales*-rend. A *Coniferales*-rend oldalállású magkezdeményekkel, tobozszerű virágzattal és terméssel rendelkezik, ugyanakkor a *Taxales*-rend fajai a legfelső levélpárból alakítják ki a termést, az egyikből a barnásfekete mag, a másikkól a sajátos piros magköpeny (*arillus*) alakul ki.

Fekete–Mágócsy–Dietz (1896) még *Taxineae*-családról és *Taxaceae*-alrendről beszélt, Kövesi (1907) óta azonban csak a *Taxaceae*-családként szerepelnek a tiszafafélék.

A *Taxus*-félék 8 faja, az északi félteke mérsékelt égövében, Európában, Ázsiában és Észak-Amerikában él. Mivel a tiszafafélék igen hasonlítanak egymáshoz, többnyire egy gyűjtőfajként 8 alfajjal írták le őket (Pilger, 1916, Domin, 1940). Az újabb dendrológiai munkákban (Rehder, 1951, Krüssmann, 1960) azonban az alfajokat már külön fajnak fogják fel. „A Szovjetunió fái és cserjéi” c. (1949) műben is így szerepel, amelyet Zólyomi (1950) nyomán térkép is közöl (2. ábra).

1. *Taxus brevifolia* Nutt. Észak-Amerika nyugati részének tiszafája.
2. *Taxus canadensis* Marsh. kanadai, atlanti tiszafa.
3. *Taxus globosa* Schlecht. mexikói tiszafa.
4. *Taxus floridana* Chapm. floridai tiszafa.
5. *Taxus baccata* L. (ssp. *eubaccata* Pilger) európai tiszafa.



2. ábra. A 8 *Taxus*-genusz elterjedése „A Szovjetunió fáí és cserjéi” (1949) után (in Zólyomi 1950)

6. *Taxus Wallichiana* Zucc. himaláji tiszafa.
7. *Taxus chinensis* Rehd. (syn. *orientalis*) kínai tiszafa.
8. *Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc. japán tiszafa.

A *Taxus*-nemzetség egyedüli képviselője tehát Európában a *Taxus baccata*. Az európai tiszafa térizolációja igen régi, s így genetikai jellemzői igen egységesek, a *harmadkorra* vezethetők vissza. Öreg és reliktikus faji jellemzői az ellenállóság, a hosszú életkor, az árnyéktűrő képesség, az alkalmazkodóképesség és a visszaszerző képesség (Czartoryski, 1975).

Bár Conwentz (1892) óta a tiszafát „előregedő fajnak” hívják, szerinte „kihalása elkerülhetetlen”, Borbás (1895), Jávorka (1929) és Rédl (1930) egyaránt „vénhedő” és „kipusztuló” tiszafáról beszél. Újabban azonban Tschermak (1949, 1950) a kelet-alpesi, a balkáni és a kaukázusi tiszafák jó ismerője, „jól újulónak” és „nem kihalónak” tartja. Król (1975) után legfeljebb „tragikus sorsúnak”, „csaknem kihaló fajnak” vehetjük. Újult, s terjeszkedett a bakonyi tiszafa is. Emellett a parkokban, kertekben annyira felkaroltuk, hogy ma már kihalásától valóban nem kell tartani.

A tiszafát sajátos lombozata alapján általában – már *Wilckens* (1815) megállapítása óta – a *jegenyefenyő*höz szokták hasonlítani. Ez a hasonlóság azonban csak nagyon futólagos. A tiszafa ágelágazása közel sem olyan szabályos, tűlevelei laposabbak, puhábbak, egycsúcsúak, felül sötét olajzöldek, alul is zöldek. Nagyon feltűnő, hogy a tűlevél fonákjáról hiányzik a jegenyefenyőre annyira jellemző két kékesfehér légzőnyílássáv.

A szálas *tűlevelek* felül fénylők, sötétzöldek, olajzöldek, alul fénytelenek, világos színűek. A tűket vastagfalú epidermis borítja, a levél fonákjának sejtjei között bemélyített gázcsere-nyílások vannak. A főér mindkét oldalon kidomborodik. Emellett a tűlevél szegélyvonalán is kissé kiemelkedő domborzatot találunk. A tiszafa levelében nincs gyantajarat.

A levelek a felfelé álló gallyakon *csavarvonalban* állnak. Az oldalágakon is spirálisan állnak, de a túlalap elcsavarodása miatt többé-kevésbé szabályosan két sorban, fésűsen elhelyezkedőnek tűnnek.

A tűleveleket az irodalom 1–3 cm hosszúaknak és 2–5 mm széleseknek írja le. A tűk röviden, élesen kihegyezettek, a csúcsuk kissé sárgás. A tűk alul nyélbe keskenyednek, kis túlalapot alkotnak, amelyek a hajtás kérgén képződő hosszanti zöld lécre futnak.

A felsorolt jellegek ismertetése során mellőztük az irodalmi hivatkozást, az eddig felsorolt és a tiszafával foglalkozó szinte valamennyi irodalmi mű tartalmaz megállapításokat. Ezek azonban sokszor igen ellentmondásosak.

A leírásokban nagy szélsőség mutatkozik a *tűk méreteiben* is. Ezért a szentgáli tiszafás populációjában, annak elkülönített három sajátos társulásából tűleveles ágakat gyűjtöttünk, és a tűlevél méreteit megvizsgáltuk. A tiszafás–bükkösből a Miklós-pálhegyről 25, a Balogszegről szintén 25 fáról, míg a karszterdő többnyire bokorszerű tiszafáiról 20 ágat, összesen tehát 70 többé-kevésbé fényélvezetben élő gallyat gyűjtöttünk be. Ezekről egyenként 20–20, összesen tehát 1400 tű méreteit jegyeztük fel. A tűket egyöntetűen az októberi hajtások előző évi hajtásáról vettük le, és vizsgáltuk. A tűleveleket 0,1 mm pontossággal nagyítóval mértük. A nagyszámú adatot a biometria matematikai-statisztikai módszerével értékeltük. Számítottuk a középértékeket, a szórást és a variációs koefficienset, valamint a terjedelmet, ezeket az 1. táblázatba foglalva közöljük. Az áttekintést vázrajz segíti elő (3. ábra).

A következő következtetéseket vontuk le

– feltűnő a tiszafa-populációk tűinek erősen *homogén* volta, amely egységes származásra utal;

1. táblázat
A szentgáli tiszafák jellemző tüméretei

Asszociáció helye	3. <i>Taxo- Fagetum</i> Miklóspálhegy	4. <i>Taxo- Fagetum</i> Balogszeg	6. <i>Fago- Ornetum</i> Mp, Bsz	Összesen, illetve átlag
Vizsgált fa, db	25	25	20	70
Tű, db	500	500	400	1400
A tű hossza, mm	24,55	26,18	26,10	25,61
± szórás, mm	7,08	7,92	5,36	6,79
Cv, %	28,84	30,25	20,45	26,51
Terjedelem, mm	20,87– –32,90	24,36– –34,86	21,30– –31,86	18,9– –36,4*
A tű szélessége, mm	2,10	2,08	2,25	2,14
± szórás, mm	0,63	0,68	0,50	0,60
Cv, %	29,95	32,60	22,31	28,29
Terjedelem, mm	1,77– –2,49	1,65– –2,69	1,87– –2,61	1,6– –2,8*
A tű nyelének hosszúsága, mm	1,32	1,39	1,39	1,37
A tű hegyének hosszúsága, mm	1,14	1,39	1,42	1,32
A tű lemezének hosszúsága, mm	22,09	23,40	23,40	22,96
A tű szélességének és hosszúságának aránya, %	8,55	7,94	8,58	8,34

*Abszolút minimum és maximum.

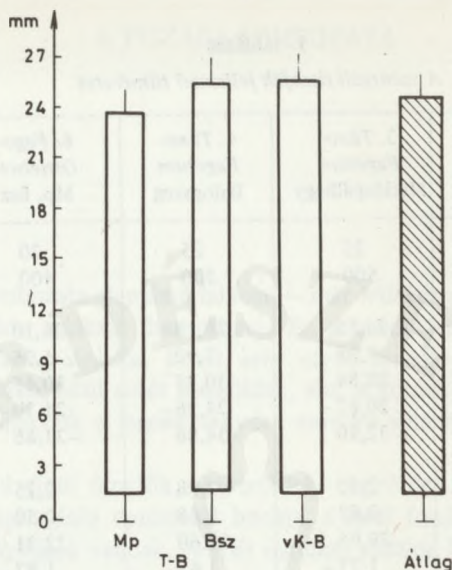
– a tűk hossza 25,61 mm, viszonylag kis szórással, $\pm 6,79$ mm-rel, amelyet a variációs koefficiens is igazol 26,51% értékkel; a legkisebb tű 18,9, a legnagyobb 36,4 mm-es volt,

– a tűk szélessége 2,14 mm, a szórás 0,60 mm, a variációs koefficiens 28,29%, a terjedelem 1,6–2,8 mm,

– a xerofilabb virágos kőrises–bükkös karszterdő (*Fago-Ornetum*) bokros tiszafáinak tűlevelei valamivel hosszabbak és jelentősen szélesebbek, feltűnően hegyesebbek mint a valódi tiszafás–bükkösök tűlevél-példányainak méretei; nagyon érdekes, hogy a szárazabb termőhelyen élő bokros tiszafák tűlevelei a leghomogénebbek,

– a tű keskenyedő alapja és csúcsa közel azonos nagyságú, mint a táblázat mutatja, 1,37, illetve 1,32 mm.

Az irodalom szerint a tiszafa tűi négy évig, mások szerint (pl.: *Rapaics*, 1930) 6–10 évig maradnak a hajtásokon. Az előbbieket esetén, feltételezhetően, száraz, károsult, az utóbbiak esetén pedig hegyvidéki vagy óceáni, nedvesebb, kiegyensúlyozott klímában



3. ábra. A szentgáli tiszafák tűméretei; a miklóspálhegyi (Mp) és a balogszei (Bsz) tiszafás–bükkösből (T–B) és a karsztbokorerdőkből (vK–B) begyűjtött tűk alapján

élő, életerős tiszafákról van szó. Szentgálon a tiszafák tűlevelei általában 4–8 év múlva hullanak le a hajtásokról.

A tiszafa koronája szabadon vagy más fajok állományainak nyomása alatt elbokrosodik. Törzse hamar, gyakran a tőnél vastag ágakra bomlik. Csak zárt állásban tolódik fel a korona a törzsön 1–2 m magasságra, tehát az értékes „tönkrész” itt is nagyon ritka.

Rügye igen apró, tojásdad és zöldesbarna színű. A rügypikkelyek fedelékesek.

A tiszafa *hajtásai* vékonyak és hajlékonyak, néhány éves korig zöldek, majd barnulók lesznek (4., 5. ábra). A fiatalabb hajtások végei sajátosan lehajlanak, az idős, terebélyes tiszafának gyakran „szomorú” benyomását keltik.

Törzse ritkán ér el nagyobb méreteket, főleg a magassági növekedése korlátolt. Többnyire csak harmadrendű fát, illetve cserjét ad. A szentgáli tiszafás területen is ritka a 8–12 m-es egyed, és hazai arborétumainkban is legfeljebb 15–17 m magasságú tiszafát mértünk. Angliából 20 m, a Kaukázusból és a Pontuszi-hegységből még 30 m-en felüli magasságokat is jeleznek.

Vastagodása az évgűrűszelességgel mérhető, ami 1 mm körüli. Angliából és a Kaukázusból, de Németországból is méternél vastagabb törzsekről tudósítanak, amelyek kora több száz, sőt 2–3 ezer évet is elér.



4. ábra. Tiszafagally nő ivarú fáról, tavaszi virágzás idején



5. ábra. Porzós virágú tiszafagally Szentgálr

Az 1885-ös budapesti országos kiállításon a máramarosi-tiszabogdányi Erdő-gondnokságból egy 120 cm vastag tiszafa tuskó maradványai voltak láthatóak (*Fekete–Mágócsy–Dietz*, 1896). *Vadas* (1898) ugyanezt 1,5 m vastagságúnak és közel 1500 évesnek írja. *Fekete–Blattny* (1913) az 1896-os budapesti milleneumi kiállításról 4 db 270–370 éves, 18–22 m magas és 35–49 cm vastag tiszafáról tudósít. A kiállító erdélyi-gödemesterházai Bánffy-uradalom ezekért „elismerő oklevelet” kapott.

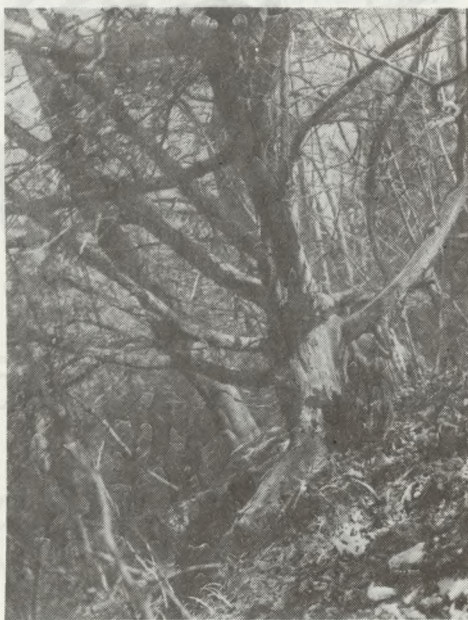
Cicvidze (1973) tbiliszi megfigyelése szerint a kambium működése, a fa vastagodása, a rügyfakadás után 5–10 nappal indul. A hajtások csúcsnövekedése július–augusztus-ban fejeződik be. A hajtás fásodása csak novemberben ér véget.

A *szentgáli* tiszafásban csak tömértben találkozunk 1 m körüli átmérőjű egyeddel, a legvastagabb példány mellmagasságban 48 cm. Ennek kora 350 évre tehető, és csak elhalt tuskóként találoztuk 68 cm átmérőjű egyeddel, amelyet 80 cm magasságban 100 évvel ezelőtt vágtak le. Sarjhajtásai révén azonban még vagy fél évszázadig élt. Ezt a példányt 600 évesre becsüljük, azaz a XIV. századból származik. Talán a legbiztosabb tanúja ez a törzs-torzó a tiszafás őshonosságának; 6 évszázaddal ezelőtt ennek a tájnak a lakóját más foglalkoztatta, és nem bajlódott a tiszafa telepítésével (6., 7. ábra).

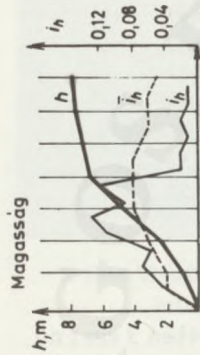
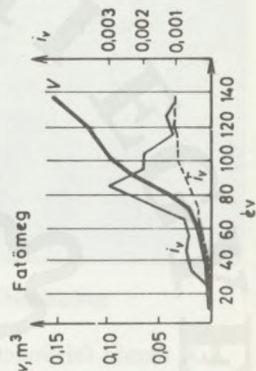
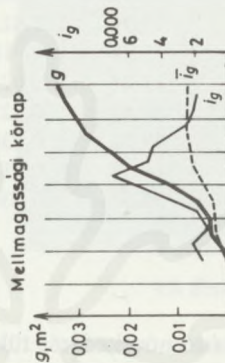
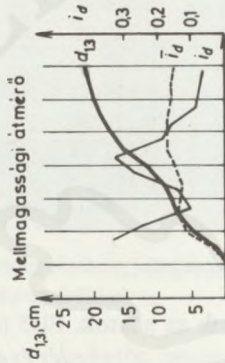
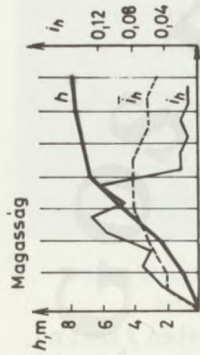
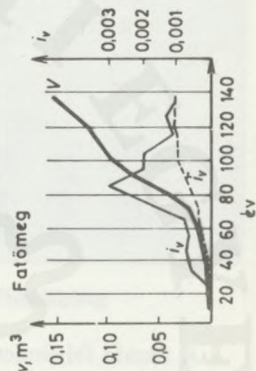
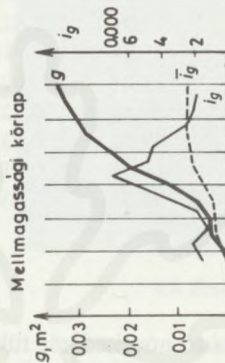
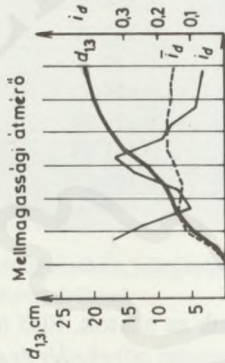
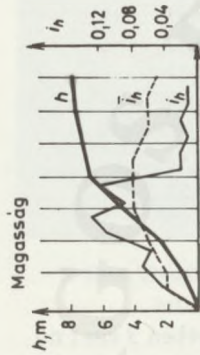
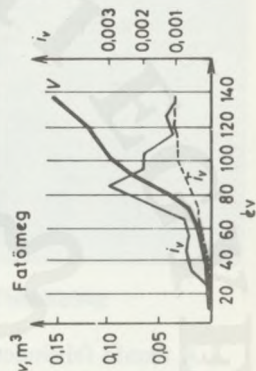
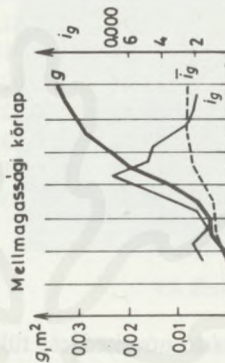
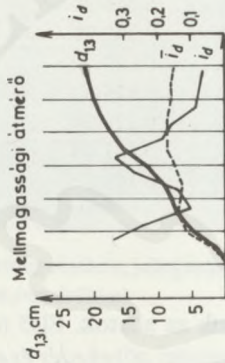
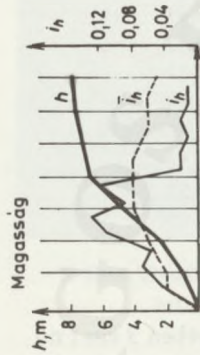
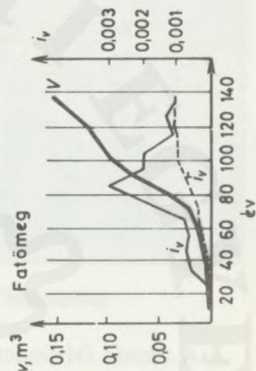
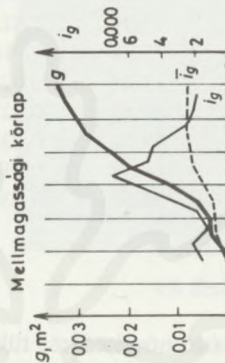
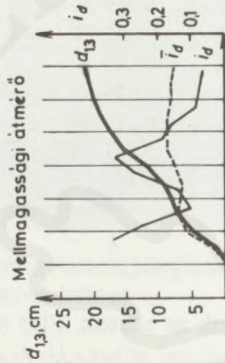
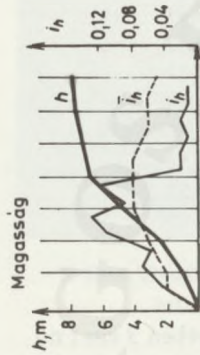
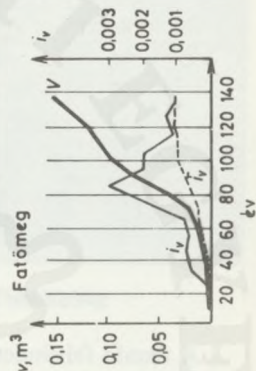
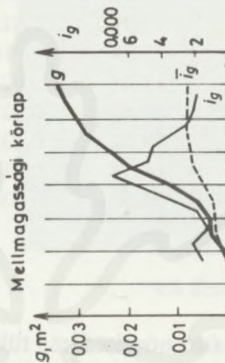
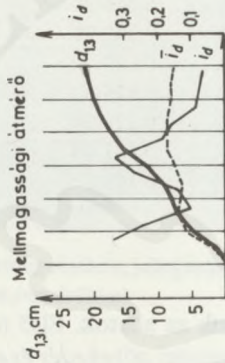
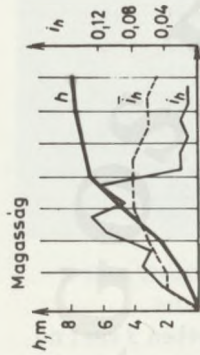
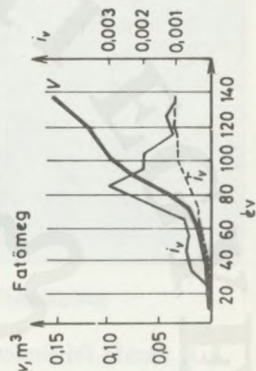
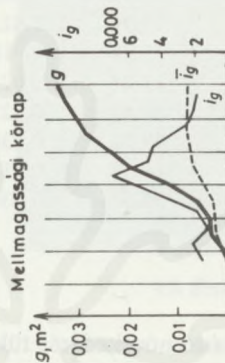
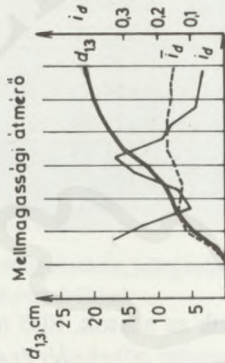
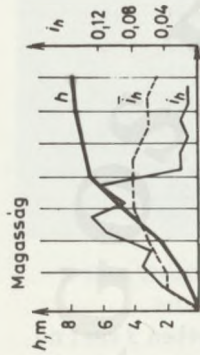
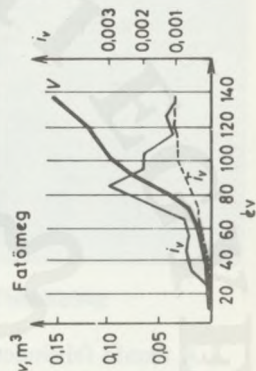
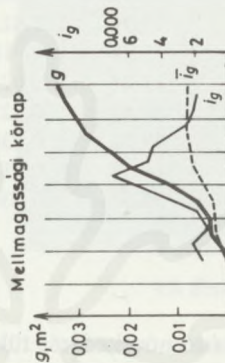
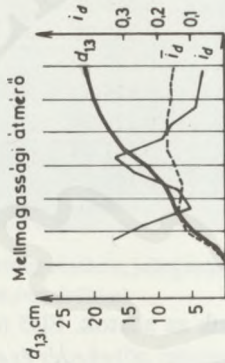
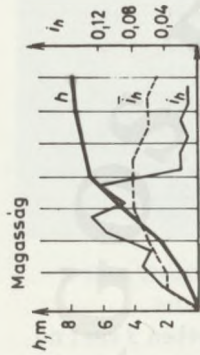
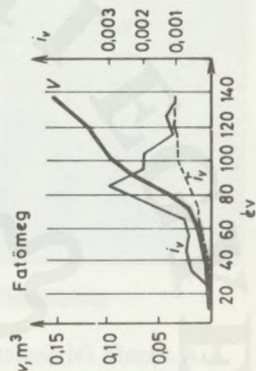
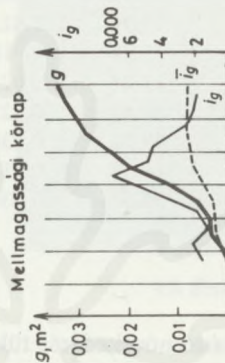
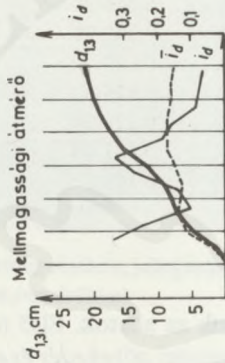
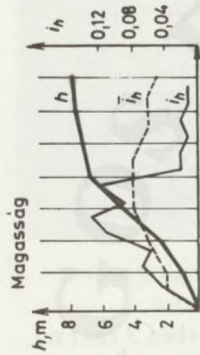
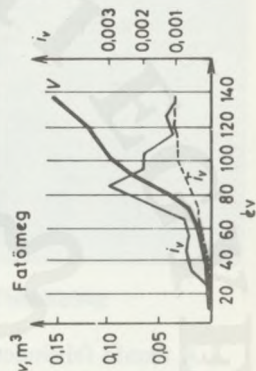
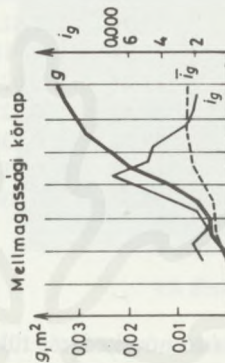
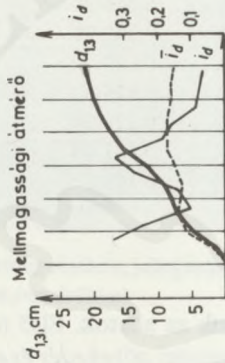
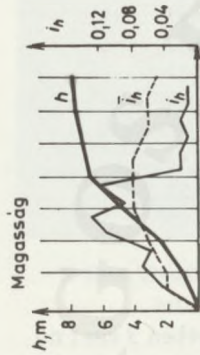
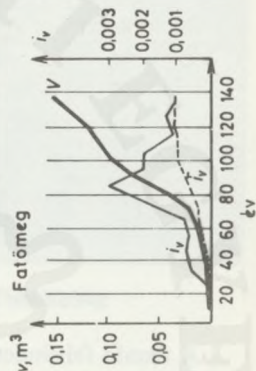
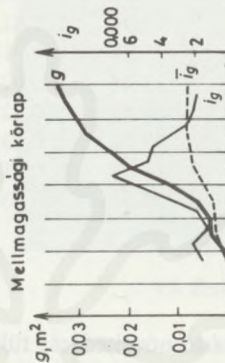
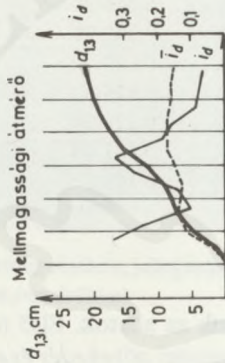
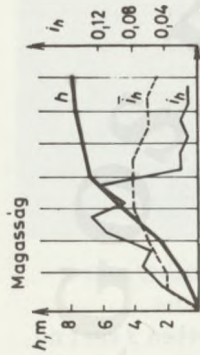
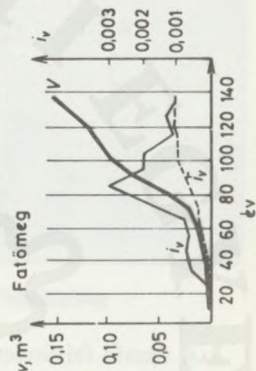
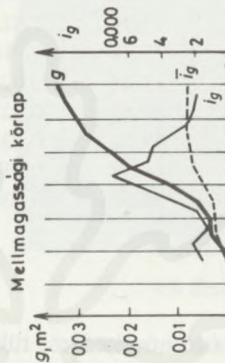
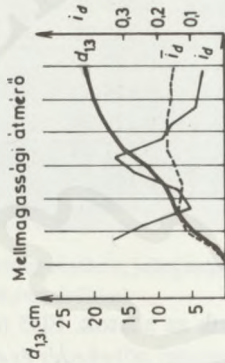
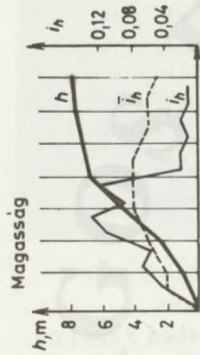
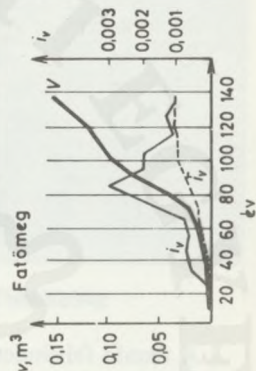
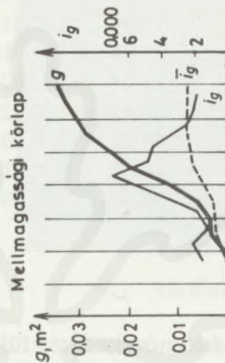
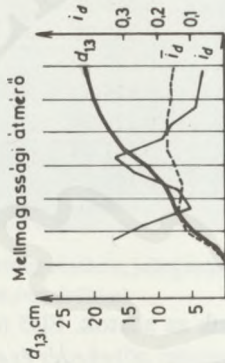
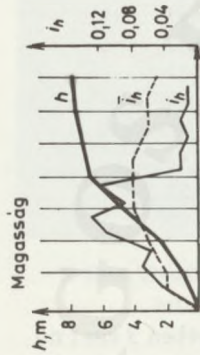
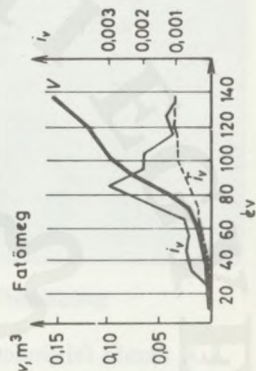
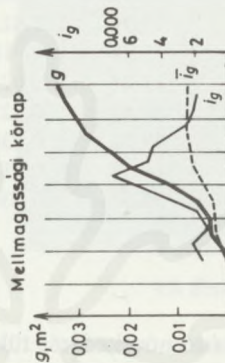
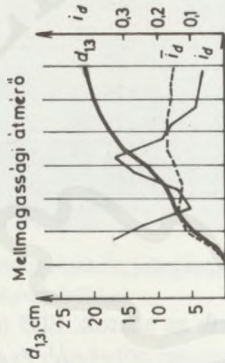
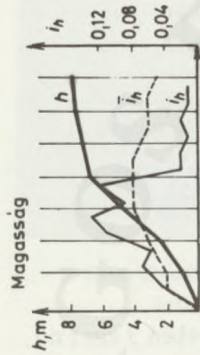
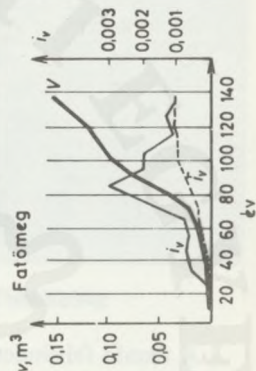
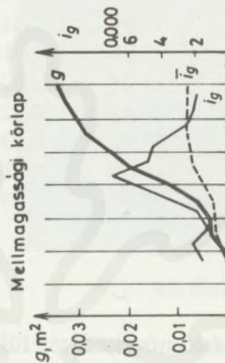
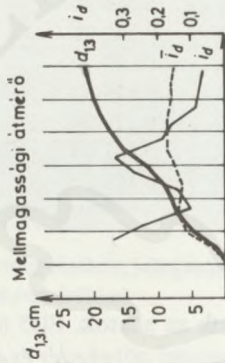
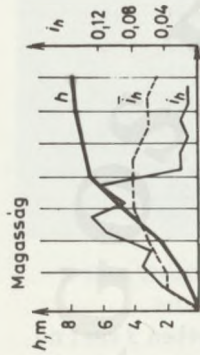
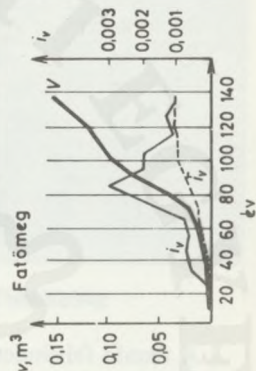
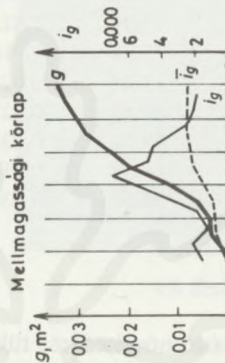
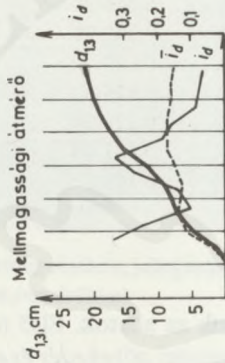
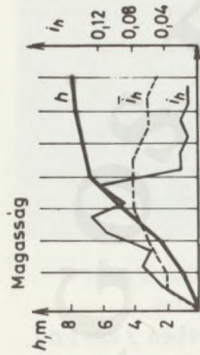
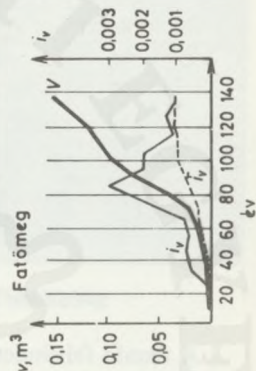
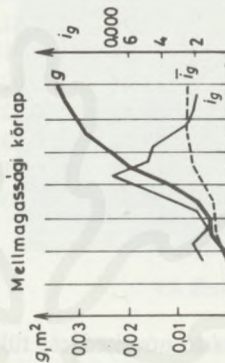
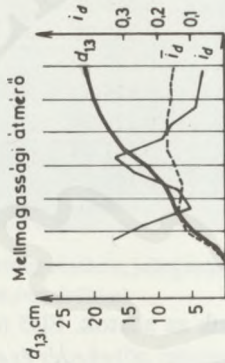
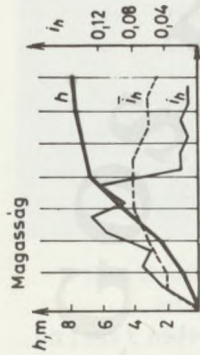
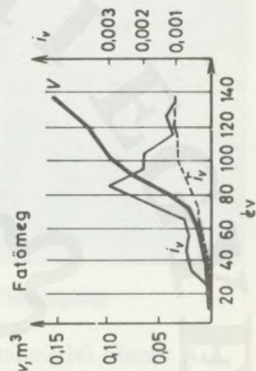
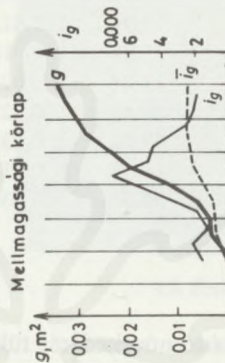
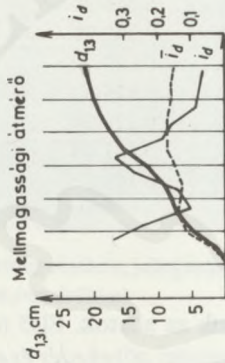
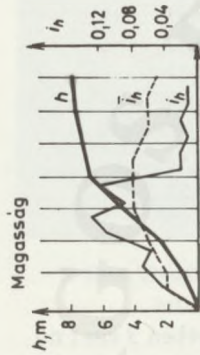
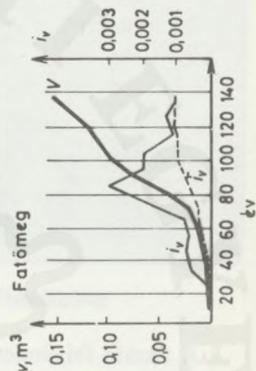
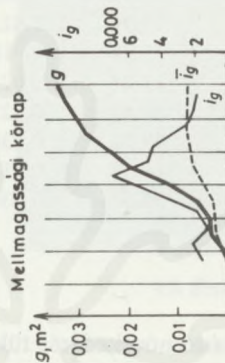
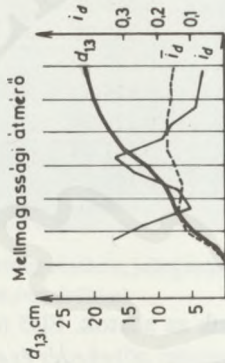
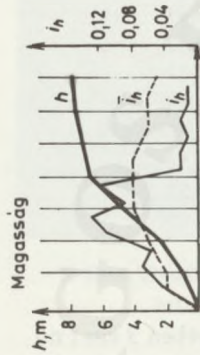
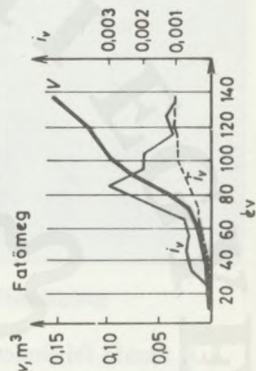
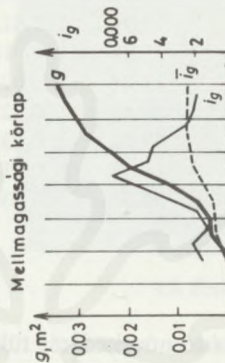
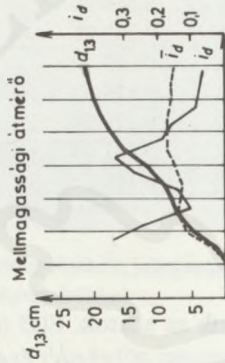
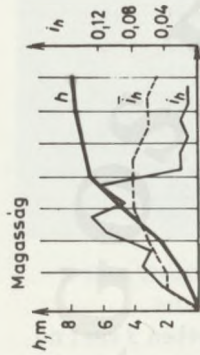
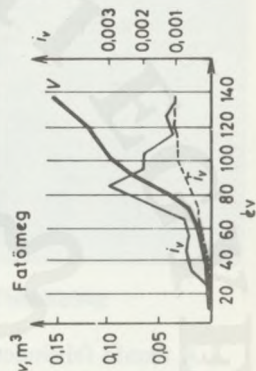
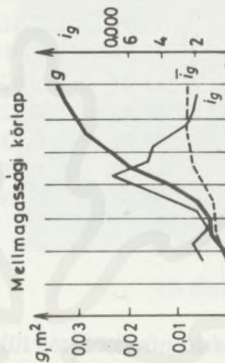
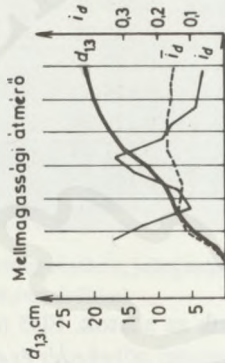
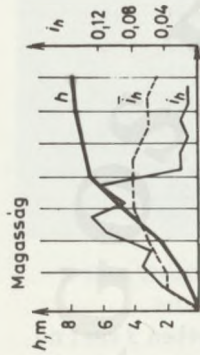
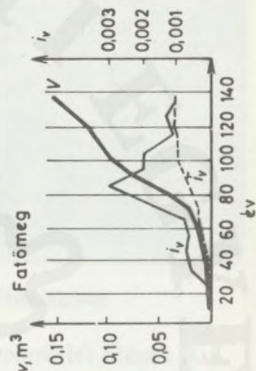
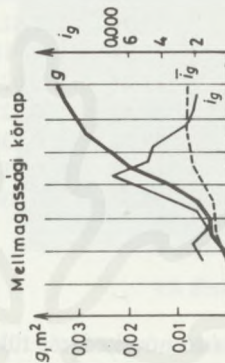
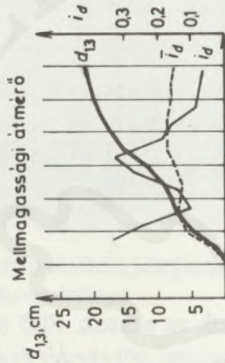
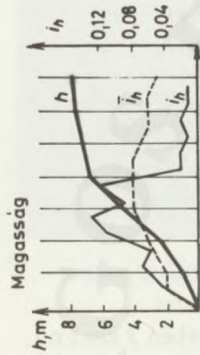
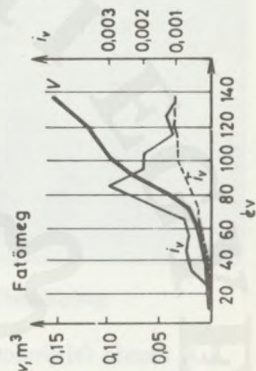
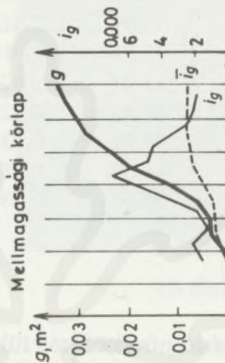
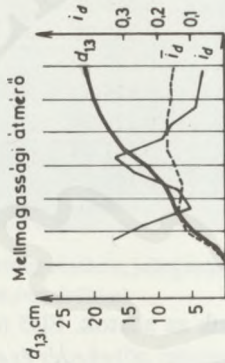
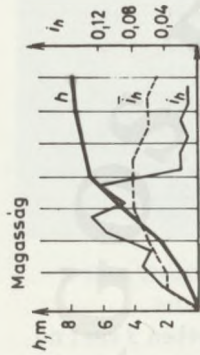
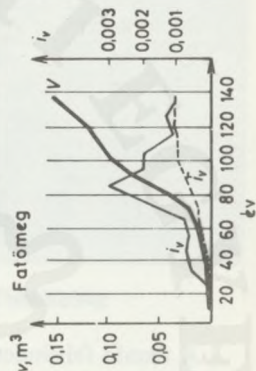
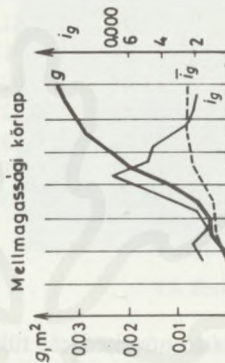
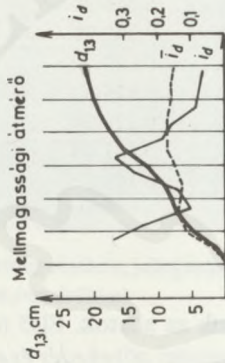
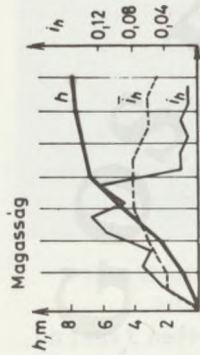
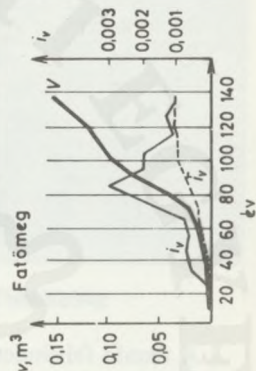
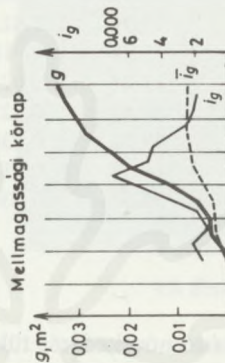
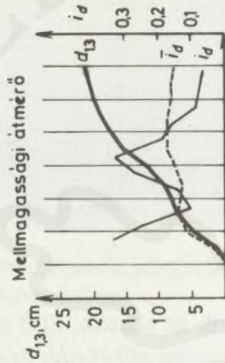
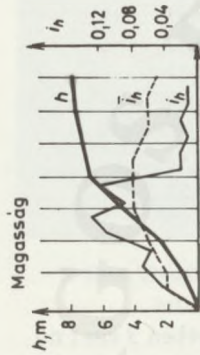
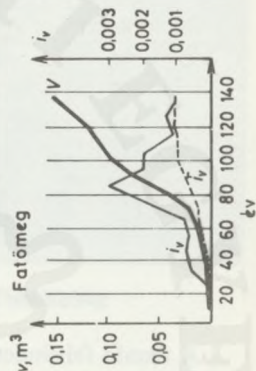
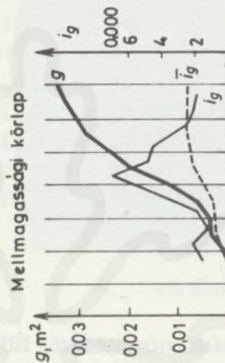
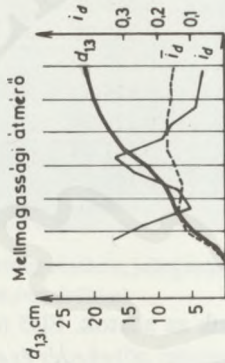
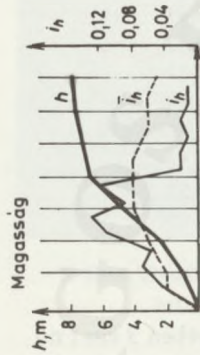
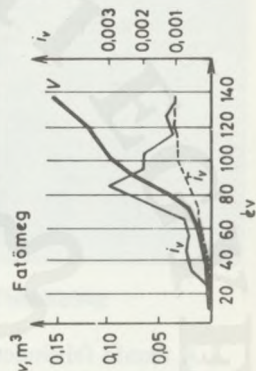
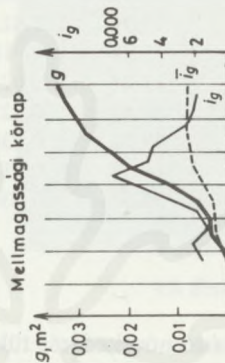
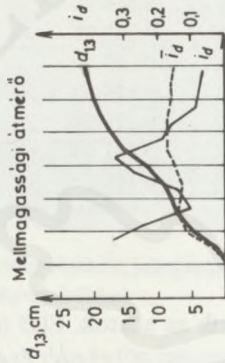
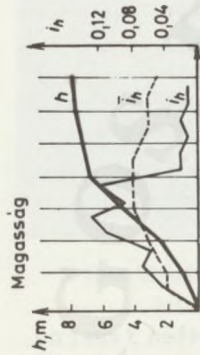
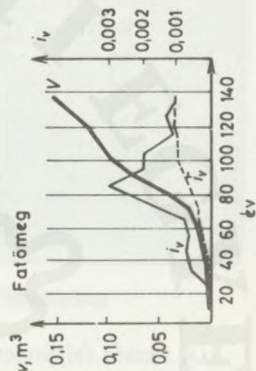
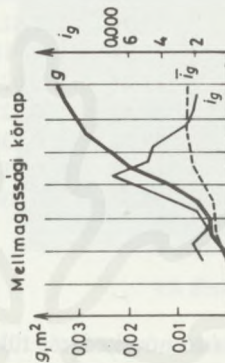
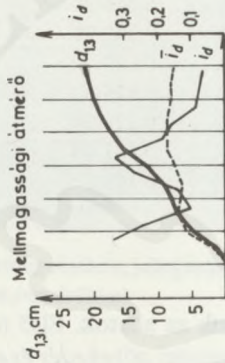
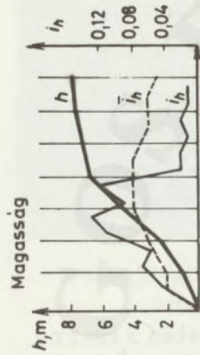
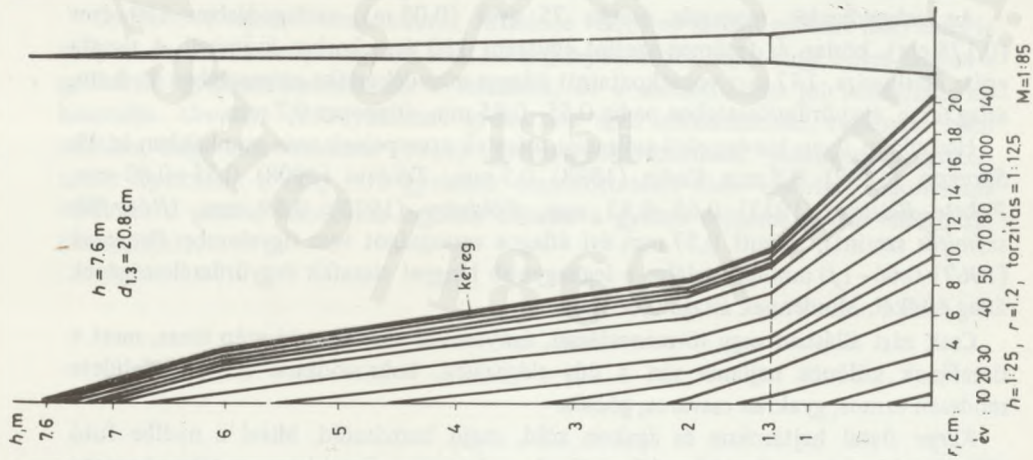
A tiszafa korral történő változásának megismerésére egy átlagos fán *törzselemzést* végeztünk. Az alapvető adatok a 2. táblázaton és a 8., 9. ábrán tekinthetők meg.



6. ábra. 100 éve kivágott, egy darabig fattyú-hajtásaiból élt, 600 éves tiszafatuskó a Balogszegről



7. ábra. Több száz éves elkorhadt tiszafatuskó a Miklóspálhegyről, amelynek egyik tőhajtásából egy erős, 40 cm átmérőjű tiszafa sarjadt



2. táblázat

142 éves szentgáli tiszafa törzsolemezének adatai

Kor év	Magasság m	Átmérő cm	Körlap m ²	Fatömeg m ³	Mellmagassági alakszám
10	0,4	—	—	0,000 002 3	—
20	0,9	—	—	0,000 051	—
30	1,6	1,00	0,000 08	0,000 91	10,00
40	2,2	4,45	0,001 55	0,006 66	2,03
50	3,3	6,85	0,003 69	0,013 70	1,14
60	4,6	7,90	0,004 90	0,019 92	0,90
70	5,5	9,34	0,006 85	0,027 45	0,72
80	6,7	11,94	0,011 20	0,046 38	0,61
90	6,9	15,28	0,018 34	0,077 70	0,62
100	7,1	17,20	0,023 24	0,097 42	0,59
110	7,2	18,82	0,027 82	0,116 67	0,58
120	7,4	19,72	0,030 54	0,128 34	0,57
130	7,5	20,39	0,032 66	0,141 48	0,58
140	7,6	21,00	0,034 64	0,151 80	0,58

A tiszafa feltűnően lassú növekedését tükrözik az adatok. Első 6 évében 3 cm-t nő évenként (*Fekete–Mágozsy-Dietz*, 1896). A *magassági növekedés és a folyónövedék* 50 éves korban tetőzik 0,12 m-rel, a vastagodás 35 és 85 éves korban 0,33 cm-rel, míg a körlap és a fatömeg folyónövedéke 85 éves korban éri el maximumát. A magasság évi növekedésének maximuma csak 13 cm, az évgűrűvastagságé 1,65 mm.

Az *átlagnövedék* magasság esetén 75 éves (0,08 m), vastagodásban 110 éves (0,175 cm), körlap és fatömeg szerint egyaránt 130 éves korban kulminál. A tiszafa egész életkorára, 142 évre vonatkoztatott átlagos növedékértéke magasságban 4–8 cm, átlag 6 cm, évgűrűszélességben pedig 0,55–0,85 mm, átlagosan 0,7 mm.

Hasonlóan ilyen kis évgűrű-szélességi méretek szerepelnek más munkákban is. Pl. *Sporzon* (1867) 0,8 mm, *Vadas* (1898) 0,5 mm, *Tétényi* (1908) 0,75–0,80 mm, *Fekete-Blattny* (1913) 0,65–0,83 mm, *Földváry* (1933) 0,59 mm (*Róse-féle számítás* szerint), másutt 0,57 mm évi átlagos vastagságot vesz figyelembe. *Pacyniak* (1967) 0,66–1,0 mm-nek találta a legnagyobb lengyel tiszafák évgűrűszélességének átlag értékét. Mindennek átlaga 0,66 mm.

Csak zárt állásban vagy törzsneveléssel, ágnyeséssel alakulhat ki szép törzs, mert a tiszafának különös hajlama van a dús elágazásra, bokrosodásra. A törzs felülete rendszeren ormos, gyakran csavaros, göcsös.

Kérge fiatal hajtásokon és ágakon zöld, majd barnászöld. Mivel a nyélbe futó tűlevelek kissé kiemelkedő bordákon ülnek, ezért már a fiatal kéreg is többé-kevésbé barázdáltnak látszik. Az idős egyedek kérge világos rozsdabarna, szürke csíkokkal,



9. ábra. Tiszafa korong részlete, jellegzetesen hullámos évgyűrűkkel



10. ábra. Tiszafakérég

foltokkal, ami cserepesedik, és hosszanti rostos szalagokkal foszladozik. Egyedektől függően esetleg kereken, lemezesen, a platánhoz hasonlóan repedezik fel és hullik le a kéreg (10. ábra).

Gyökeréről vajmi keveset tudunk. Általános vélemény szerint gyökere nem hatol le mélyen, nyílt állásban, öreg fák alatt a talaj lepusztulása miatt vagy köves talajon a gyökérzet gyakran kiemelkedik a felszínen, de a sziklaköveket jól behálózza, kihasználja. *Grozдов* (1952) szerint gyökérzete igen alkalmazkodó, rugalmas. Nem véletlen, hogy már *Wilckens* (1815) „harmatgyökér-szerűnek” jellemezte a gyökérzetét. Gyökerein a talaj és a gyökerek összeköttetését ellátó endotróf mikorrhizát találunk, a gomba micéliuma ugyanis behatol a gyökér sejtjeibe (*Fehér-Mágócsy-Dietz*, 1931).

Gencsi László leírásából vettem át zömmel az alábbiakat (1977).

Általános jellemzők

A tiszafára mint fenyőre egyrészt a fenyőfa struktúrájának általános ismérvei, másrészt ezen belül a tiszafa megkülönböztető bélyegei a jellemzők.

A *fenyők* fatestének legjellemzőbb ismérve az, hogy

- egyrészt csaknek *egyfajta elemek* (tracheidák, áledények) építik fel,
- másrészt az, hogy ezek az elemek a keresztmetszeten sugár irányú *rendezett sorokban helyezkednek el*,

- a *bélsugarak* valamennyien egyformán keskenyek, csak nagyítóval láthatók,

- s végül mindezek eredményeképpen a fatest *egyszerű és homogén* felépítésű.

A tiszafa fateste még a fenyők között is a legegyszerűbb és leghomogénebb, ugyanis a más fenyőkben előforduló faparenchimák és gyantajáratok, valamint a bélsugár-tracheidák a tiszafából hiányoznak, tehát az *teljes mértékben csak tracheidákból épül fel*. Ehhez járulnak még – a lassú növekedésből adódóan – az évgűrűk pásztái közötti csekély különbségek és az évgűrűk keskeny jellege, ami szintén a homogén jelleget erősíti.

A tiszafa jellemzőinek egy része már makroszkópiusan, tehát szabad szemmel vagy lupéval is megállapítható, más része pedig csak mikroszkóp segítségével.

A tiszafa makroszkópikus jellemzői

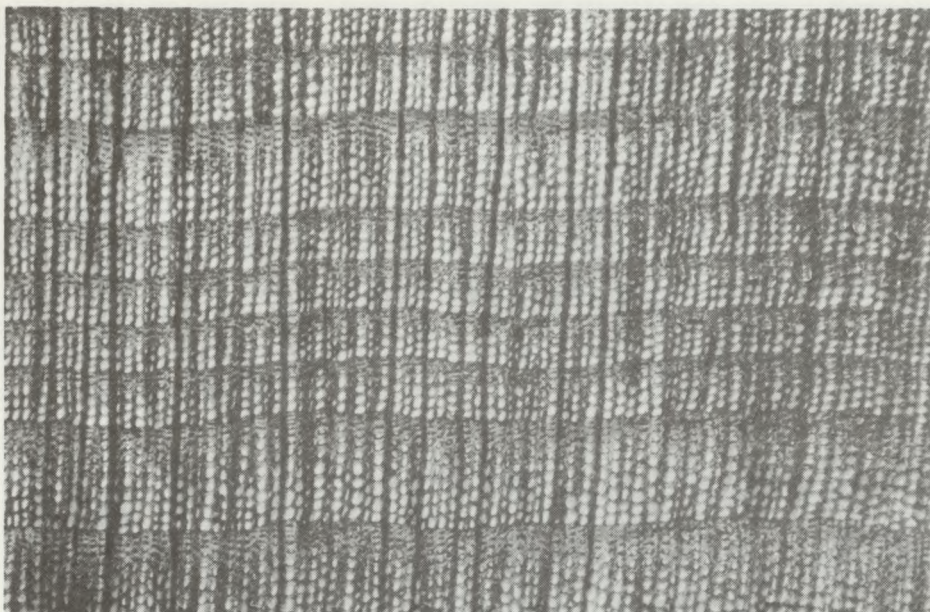
Ezek közül legfőbb és legkönnyebben megállapítható jellemző, hogy a *fája gyantajáratot nem tartalmaz*, és jól elhatárolható gesztre és szíjácsra különül.

A *geszt* – amely élesen elhatárolódik a szíjácstól – friss állapotban élénk vörös, és később a levegő, valamint a fény hatására vörösesbarna, narancssárgás-barna, vagy gyakran kissé sötét violakék színt vesz fel.

A *szíjács* nagyon keskeny (idős fáknál is csak a szélső 10–20 évgűrűre terjed ki), és többnyire nem mindenütt egyenlően széles. A színe sárgás vagy fehéres színű, s élesen elüt a sötét geszttől.

Az *évgűrűk* rendkívül keskenyek (sokszor az 1 mm-t sem érik el) és a határok enyhén hullámosak. Az egyes évgűrűk szélessége között sincs olyan különbség, mint a nála gyorsabban növekvő fenyők évgűrűi esetében.

A *késői pászta* sötétebb tónusa miatt feltűnőbb ugyan, de nem széles, és nem különül el éles határral a korai pásztától. Az évgűrűn belül a fa szövete tehát a pászták viszonylatában is homogén (11. ábra).



11. ábra. A tiszafa fatestének keresztmetszeti képe, 80-szoros nagyítással (fotó: dr. Gencsi László)

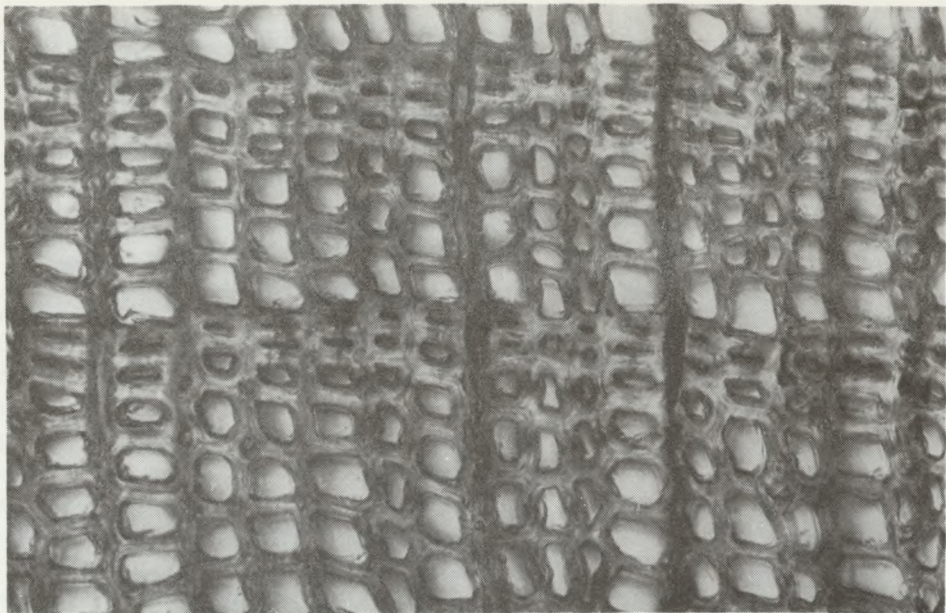
Az előbbi strukturális jellemzőkből adódóan még a következő tulajdonságok is érzékelhetők makroszkópiusan: a fa tömör, enyhén fénylő, nehéz, kemény, színezett, rugalmas, nehezen hasítható, keveset aszik össze, igen nehezen szárad ki, tartós, homogén. Ezek mellett még könnyen megmunkálható és fényezhető, fája dekoratív volta miatt nagyon kedvelt az esztergályos, műbútor-asztalosiparban, a faszobrászatban, és régen az íjkészítők is használták. Pácolásra is alkalmas. Fajsúlya szárazon 0,74–0,94, nedvesen vízbe dobva tehát lesüllyed (Fehér–Mágócsy-Dietz, 1931).

A tiszafa mikroszkópikus jellemzői

A mikroszkóp segítségével megállapítható anatómiai jellemzők közül a tiszafára legjellemzőbb

- a tracheidák kifejezett spirális sejtfalvastagodása,
- a faparenchima-sejtek hiánya,
- a belsugárnak csak parenchima sejtekből való felépítése és
- a keresztelési mező gödörkézettsége.

A részletesebb anatómiai bélyegek az egyes anatómiai irányokban készített (kereszt-, sugár- és húrirányú) metszeteken láthatók.



12. ábra. A tiszafa fatestének keresztmetszeti képe, 500-szoros nagyítással (fotó: dr. Gencsi László)

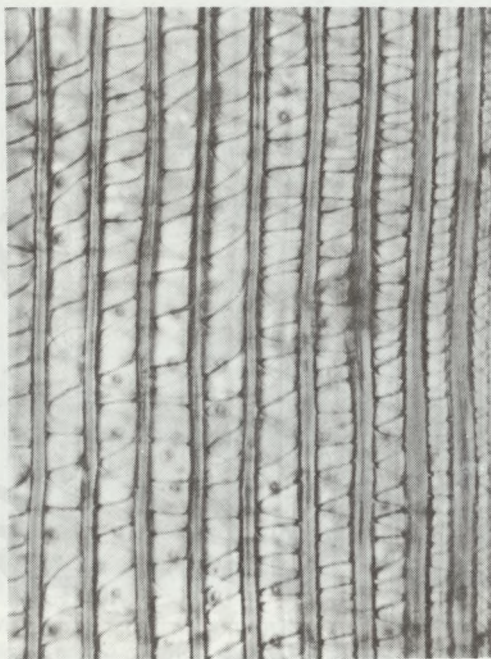
Keresztmetszet (12. ábra)

E metszési sík a tracheidákat keresztben, a bélsugarakat hosszában metszi el. A keresztmetszeten csak az egymástól viszonylag jól elkülönülő keskeny *évyűrűket* látjuk, gyantajáratok nélkül. Az évyűrűhatár a két bélsugár között kiöblösödik.

Az évyűrűn belül a *két pászta*, a nyári és őszi pászta határa elmosódott, mivel a tracheidáknak mind az átmérője, mind a falvastagsága a két pásztában közel azonos. A tiszafa tracheidáinak átmérője csak az évyűrűk lezáró, utolsó 2–3 sorában csökkennek le, illetve laposodnak el lényegesen.

A tracheidák aprók (1 mm^2 -en kb. 2700 tracheida), viszonylag kis üregűek és vastag falúak (innen a tömörség és a nagy fajsúly, amit még a hosszparenchima hiánya is fokoz). A keresztmetszetük lekerekített négyszög vagy ellipszis.

A bélsugarak keskenyek, egy sejt sor szélesek. Az egymástól való távolságuk változó, a két bélsugár között némelykor csak 2, máskor 17–20 tracheidasor fekszik. A bélsugársejtek valamennyien parenchimatikusak és vastag falúak. A vastagodás azonban egyenlőtlen, és a vízszintes falakon tölcser formájú egyszerű gödörkéket láthatunk. A bélsugársejtekben, sőt gyakran a nyári tracheidákban is sárgászöldes gyantatartalmú anyagok láthatók, s főképpen ez határozza meg a geszt színét.



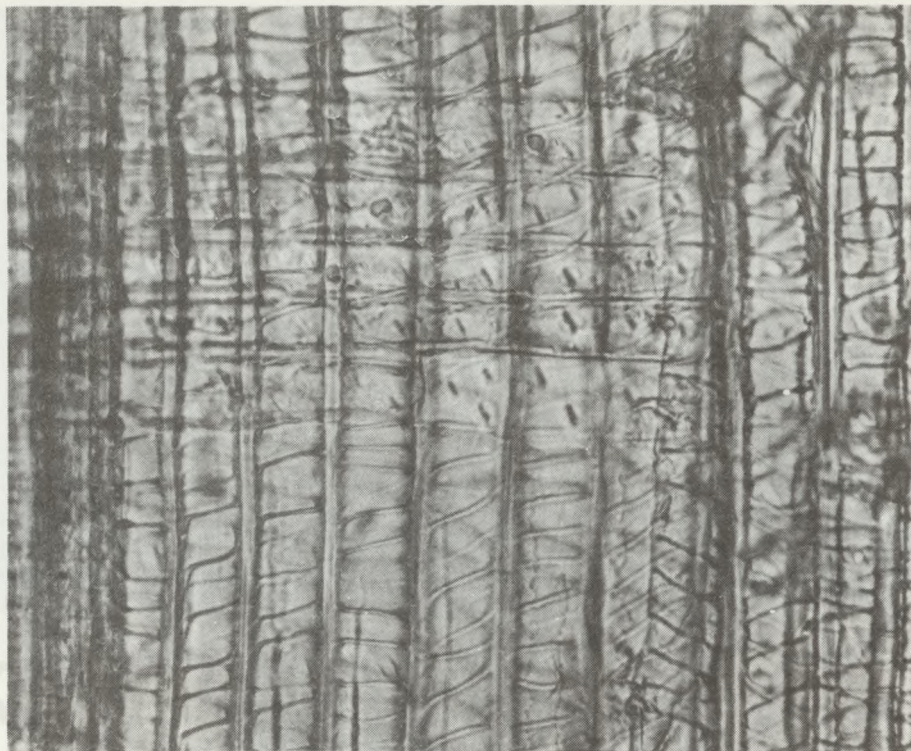
13. ábra. A tiszafa radikális metszete bélsugár-parenchimákkal, 500-szoros nagyítás (fotó: dr. Gencsi László)

Sugárirányú (vagy radiális) hosszmetset

A sugármetszet jellemzője, hogy a tracheidák hosszmetsete, illetve a sugárirányú falának felülnézete, valamint az ezekre *merőlegesen futó bélsugársejtek hosszmetseti képe látszik szalag formájában* (13. ábra).

A *tracheidák* radiális falán mind az udvaros (vermes) gödörkék, mind a spirális vastagodások jól látszanak (14. ábra).

Az udvaros gödörkék a sejt falon egy sort alkotnak, s csak kivételesen található a korai pásztában két sor. Az udvar mindig, a pórus pedig csak a korai pásztában kör alakú, s a későiben mindinkább ferde hasíték alakú lesz, és majdnem az egész udvart kitölti. Az udvaros gödörkék mellett a *tracheidák bőven tartalmaznak spirális vastagodást is*. Ezek sűrűn, egyforma távolságban helyezkednek el. Ez a jelleg a tiszafát minden más fenyőfajtól mikroszkóposan markánsan elkülöníti.



14. ábra. A tiszafa fájának radikális hosszmetSZete; a tracheidák udvaros gödörkés és spirális vastagodással. A nagyítás 500-szoros (fotó: dr. Gencsi László)

A *bélsugár*, amely a tracheidákra merőleges szalag alakjában tűnik fel, csak parenchimákból áll (a bélsugár-tracheidák hiányoznak). A parenchimák fala vastag, egyenlőtlenül vastagodott. A bélsugár-parenchima vízszintes falán egyszerű görödkék találhatók a tangenciális faluk pedig görödkementes (l. a 14. ábrát).

Húrirányú (vagy tangenciális) hosszmetSZet

A tangenciális metSZet (15. ábra) legfőbb ismertetőjele az, hogy itt a *bélsugarak keresztmetSZete* látható, keskeny orsó alakú sejtcsoportok formájában. A bélsugarak e keresztmetSZeti képen állapítható meg pontosan azok szélessége (1 sejtsor) és magassága (2–22 sejtsor) is. A csak parenchimát tartalmazó bélsugár sejtjeinek keresztmetSZeti képe álló ellipszis, az érintőirányú falai pedig gödörke nélküliek.

A tracheidák tangenciális falán udvaros gödörkék ritkán találhatók, kivéve az évgűrűhatár mentén húzóó 1–4 tracheida sort, amelyben sűrűn helyezkednek el. Itt



15. ábra. A tiszafa fájának tangenciális hosszmetsete, spirális vastagodású tracheidák hosszmetsetével és a bélsugarak keresztmetsetével. A nagyítás 500-szoros (fotó: dr. Gencsi László)

az udvar kör alakú, de az ezt kitöltő szájnylás itt is hasíték alakú, mint a radiális metszet késői pásztájában. A tracheidák falán ebben a hosszmetsetben is – mindkét pásztára kiterjedően – igen feltűnőek a párosával vagy ritkán többesével futó spirális vastagodások.

A tiszafa virágai már a nyílást megelőző év júliusában kialakulnak, és ősztől jól láthatók a hajtások alsó felén, a levél hónaljában.

A *hímvirágok* (l. az 5. ábrát) kis, 5 mm-es gomolyokban állnak, a porzólevél pajzsszerű, 6–8 portokkal. A porzólevelek fellevelei pikkelyszerűek. A tiszafa nálunk korán tavasszal, többnyire már márciusban virágzik. A porzós virágok igen tömegesek, és néha sárga köntösbe öltöztetik a fát.

A *nővirágok* (l. a 4. ábrát) nagyon hasonlítanak a kis rügyekhez, csúcsuk a 2–5 pikkelylevél közül mindig kiemelkedik, magányosan állnak, és csupán egyetlen magkezdeményt hoznak. *Tuzson* (1926) szerint „a szabadon álló magkezdemény nucellusán csupán folyadék válik ki, amelybe a virágporaszemek beleszáradnak, és azután a cseppecske beszáradásakor a nucellusra húzódnak”, *Pados* (1876) a szentgáli tiszafák márciusban kezdődő és április végéig tartó virágzása során csak „halványsárga virágokról” beszél, amelyek alakja hasonlít a szentgyörgyvirághoz. Az Erdészeti Lapokban megjelent cikkben a szerző a georginára gondol, bár megkérdőjelezi, a Bakony környékén azonban szentgyörgyvirágnak inkább a gyöngyvirágot hívják. *Bedő* (1876) hiányolta már a nővirágok leírását.

A tiszafa virágának leírása a régi növénytanokban és az erdészeti szakkönyvekben régóta megtörtént. *Wilckens* (1815) is *kétlaki* növényről ír, azaz szerinte külön egyeden vannak a porzós és külön fán alakulnak ki a nővirágok. Az is régi felismerés, hogy a tiszafák között több a hím-, mint a nőgyed. A szentgáli tiszafásban ez az arány kb. 2:1. A parkokba telepített díszfák aránya is ilyen, ritkább a nő ivarú egyed. Ez a jelenség szaporodását is befolyásolja, ahol nő ivarúak nincsenek, ott nyilván nem lehet újulatról beszélni. A tiszafa porzóinak nincs repülő hólýagocskája, így a szél sem tudja korlátlan távolságba szállítani, s a távoli nő ivarú egyedeket beporozni nem képesek (*Tuzson*, 1914). Ott, ahol kedvezőtlen, mindkét ivarú fa közel egymáshoz fordul elő, a tiszafa oly sok termést hozhat, hogy az azokból eredő csemetétjét irtani is alig lehet. Példaként a soproni Botanikus Kert „hátsó részének”, a lövérek Panoráma út menti öreg fájának, illetve a vácrátóti Botanikus Kert tiszafáinak temérdek újulatára hivatkozhatunk.

Ritkán beszélnek, egyes szakdolgozatok pedig írnak egylaki tiszafáról; ez esetben is feltűnő, hogy mindig csak külön hajtáson észlelnek nő- és hímvirágot (*Kiss*, 1956, *Csapody I.–Csapody V.–Roth*, 1966). Néhány emlegetett fának utána is nézhettünk, és megállapíthattuk, hogy csak látszólag van szó egylaki fáról; az egymás közelébe kerülő két ellentétes ivarjellegű csemete ugyanis könnyen összenő. Nem véletlen, hogy

a szentgáli tiszafás populációban nem találkozunk ilyen mind porzós, mind termős ágú tiszafaegyedekkel.

A magból nevelt csemeték nagyon nehezen nőnek, csak 3–5 éves korukban kerülhetnek kiültetésre, és ekkor is csak 20–30 cm-esek. Néhol a biztonság miatt tudatosan, másutt a kis egyedeket összefogva véletlenül két vagy több csemete kerül egy gödörbe az ültetéskor. Ezek azután viszonylag korán, egy soproni példán igazolhatóan már 15 éves korban összenőnek. Ezért gyakori az iker és a több törzsű tiszafa. Az ágak szerint nő és porzós ivarúak, tehát egylakiaknak is tűnhetnek ezek a fácskák, minden esetben azonban több faegyedről van szó.

A fenyők esetében általában a virágzatból toboz alakul ki. Nem ez keletkezik a tiszafa esetében. Bár a beporzás már a márciusi virágzás során történik, a megtermékenyítésre csak 2 hónappal később kerül sor.

A tiszafa *termése* igen szép, karminpiros, kehely alakú „álbogyó”. Émelygősen édes, nyálkás, nyúlós magköpenye (*arillus, copula, epimatium*) ehető, és fölül nyitott, így a felső részen a mag látszik. A magja 4–6 mm nagyságú, barna, sokszor sötétibolya színű, néha szinte feketés, tojásdad, kihegyezett csúcsú, felül többé-kevésbé négyélű és gyengén összenyomott; a „csonthéjas” termésekhez hasonló. A termés gyakran már augusztusban érik, a magköpeny pirosodása és a mag érése nem egyszerre következik be, majdnem egész ősszel tart. Éppen a szentgáli tiszafásban figyelhető meg, hogy védelem alatt a mag gyakran még télen, a hóra is hullik. A húsos magvakat a madarak, főleg a rigók igen szeretik, veszély nélkül eszik, és magját így terjesztik (*zoochoria*). A magban egyrekeszű, olajos magfehérjétől (endospermium) körülveve helyezkedik el a csíra. Magja átfekvő, többnyire csak 2–4 év múlva, májusban csírázik.

A tiszafa csaknem egész Európában honos. Északon Norvégiában a 62–63. szélességi fokig, Skóciában az 58°-ig fordul elő. Déli határa Európán kívül esik, Észak-Afrikában, Algéria numídiái hegyeiben is megjelenik. Spanyolországban a 36-os, Görögországban a 37-es szélességi foknál éri el déli határát. Nyugati elterjedését jelzi, hogy az Azori-szigeteken is megjelenik. Keletre Kisázsiaig, a Kaukázusig, az Amur-földig, Iránig hatol.

Áreáját tekintve legtöbb szakkönyv *európai* flóraelemnek tartja, *Jávorka* (1925) *eurázsiai*, *Zólyomi* (1950), *Soó–Jávorka* (1951) *közép-európai*, majd *Soó* (1964) újra *eurázsiai* flóraelemként jellemzi. Kétségtől elterjedésének súlypontja az atlanti-mediterrán jellegű, kiegyensúlyozott és párás éghajlatú tájakra esik (16. ábra).

Magyarországon valódi *hegyi* növény, vadon a Bakonyban, Szentgál község határában, 300–450 m tengerszint feletti magasságban, zömmel 400 m körül fordul elő tömegesen. A Kárpátok északi területein 426–1300 m, Erdélyben 490–1500 m, és délen 91–1197 m a szélsőséges előfordulás tengerszint feletti magassága (*Fekete-Blattny*, 1913, *Roth*, 1935). A Bajor-Alpokban 400–1000 m-en található (*Fehér-Mágócsy-Dietz*, 1931).

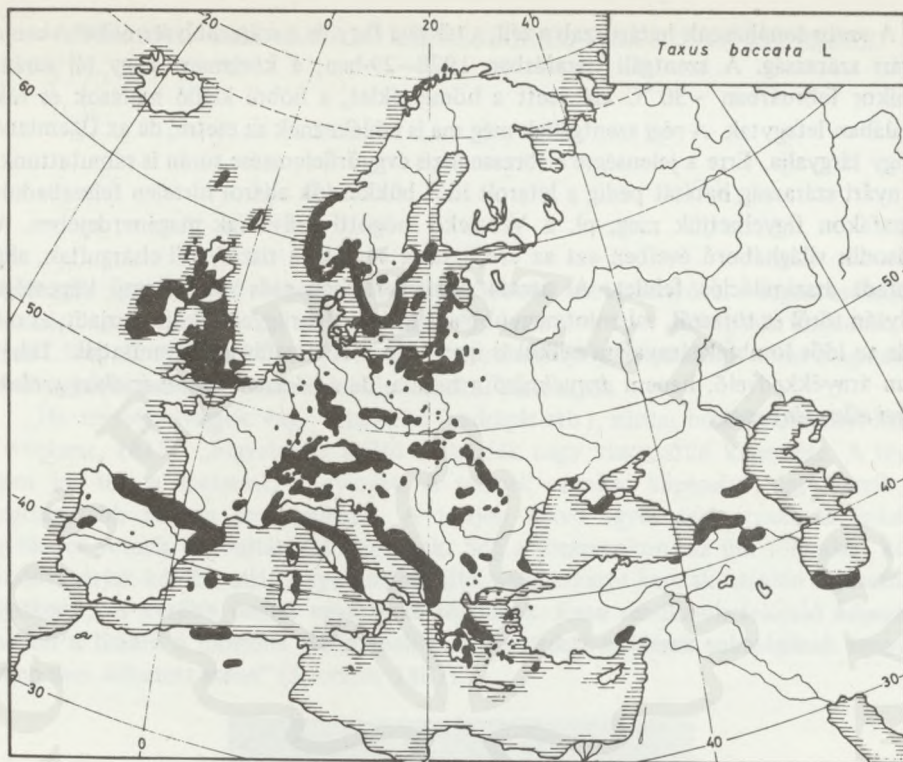
Magassági elterjedése alapján tehát Közép-Európában hegyvidéki-alhavi, azaz *montán-szubalpin* fajként tartjuk nyilván. Északon lefut a síkságra; Lengyelországban, Németországban, Skóciában, míg a Földközi-tenger mentén még magasabb hegyekre szorul. Érdekes, hogy a Kárpát-medencei elterjedés alapján *Wilckens* (1815) az előhegyek és alacsonyabb hegységek fajaként emlegeti.

A tiszafa Közép-Európában, főleg elterjedésének keleti határán az elegyes bükk-erdők jellegzetes alsó szintű fafaja, míg délnyugaton inkább a jegenyefenyő kísérője. Ezt a sajátást két lényeges biológiai tulajdonságának tulajdoníthatjuk: az egyik a már tárgyalt lassú, de tartós növekedése, a másik *nagy árnytűrő képessége*.

Sajátos termőhelyi igényei közül a továbbiakban itt csak a *fényigényével* foglalkozunk. (Részletes éghajlati és talajtani elemzést a szentgáli tiszafás szinökológiai vizsgálata és értékelése során adunk.)

A tiszafa közismerten a legárnytűrőbb fafajunk. „Különösen fiatal korban az árnyékot nemcsak kedveli, de egyenesen követeli, még vén korában is jól tűri” (*Roth*, 1935). Az árnyékban növő tiszafa 1/10 annyi fényt igényel, mint a világosságon növő vörösfenyő (*Fehér-Mágócsy-Dietz*, 1931). *Ellenberg* (1963) szerint a tiszafa nem viseli el annyira az árnyékot, mint azt régen mondták. A napos sziklákön tenyésző tiszafákra hivatkozunk.

Hasonló a régebbi szakemberek véleménye is. *Sporzon* (1876) szerint „ámbar a tiszafa legalább első fiatalságában feltétlenül szereti az árnyékot, sőt később is kedveli,



16. ábra. A tiszafa elterjedése Meusel (1939) után (in Hofmann, 1958)

leginkább az oldalas beárnyékolást, mindamellet (mint a jegenyefenyő is) tartamosan az erős nyomás által, amikor az olyant eltűri, növekedésében visszatartóztatik”. Földváry (1933) közli Jaenicke, Schaefer és Attems megállapítását, mely szerint a tiszafa a hosszantartó beárnyékolást nem szívesen tűri, és azt megsínyli. Hézagosabb, elegyes, aljnövényzettel benőtt erdő felel meg leginkább igényeinek.

Valóban erős bükkárnyalás alatt is megél, ágrendszere és virágzata, valamint termése azonban igen ritka lesz. Ezért szaporodási készsége és terjeszkedése is csökken. Ma árnyéktűrőnek tudjuk, idősebb korban előnyös az árnyékolás nélküli védelem. Öreg bükkök ritka hálózata, magasabb házak északnyugati-északkeleti oldala felel meg leginkább természetének. Az Ugod-Forrasztókő 1/4 ha-os kísérleti telepítésében a szabad területre került tiszafák 24 év múltán is alig nőttek embermagasság fölé; télen a fagytól, nyáron a szárazságtól szenvedtek, csúcselhajtásukat újabb töről eredt sarjakkal pótolják, elbokrosodnak. Azok az egyedek, melyek a mellette levő *Chamaecyparis Lawsoniana* védelmébe kerültek, egyenes növéssük, egytörzsűek, 6–7 m magasak, tavasszal is üdezőld tűlevelük van. Egyenletes és mérsékelt megvilágítás, a déli oldalról kapott védelem előnyös a tiszafa növekedésére.

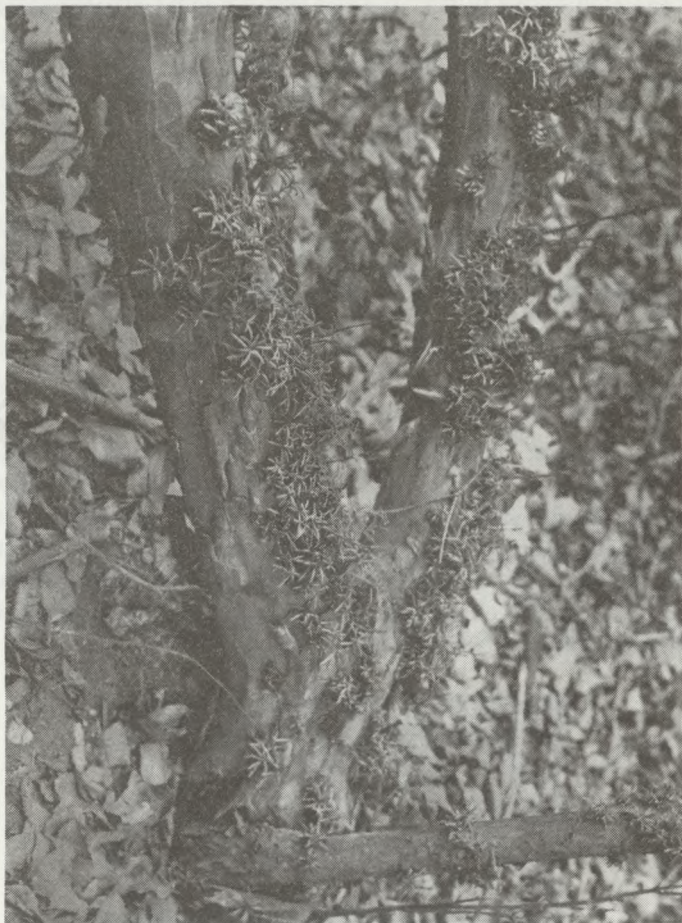
A szabadonállásnak határt szab a téli, a tél végi fagy és a szárazabb termőhelyeken a nyári szárazság. A szentgáli tiszafásban 1928–29-ben, a közismert nagy tél során, amikor februárban -30°C alá esett a hőmérséklet, a hóból kiálló hajtások és tűk általában lefagytak. A régi szentgáliak még ma is emlékeznek az esetre, de az Üzemterv is így tárgyalja. Erre a jelenségre a törzsanalízis évgyűrűelemzése során is rámutattunk. A nyári szárazság hatását pedig a letarolt idős bükkerdők aljáról hirtelen felszabadult tiszafákon figyelhetjük meg, pl. a Vércsekő mögötti Szilvádiak magánerdejében. A második világháború éveiben ezt az erdőt tarra vágták, a tiszafa tűi elsárgultak, alig maradt asszimilációs felület. A tiszafa közismert igen erős visszaszerző képessége folytán töről és törzsről, valamint nagyobb ágakról az alvórügyekből újra sarjadt, és ma már az idős lombfák árnyalása nélkül is igen szép zárt tiszafás képét mutatják. Tehát nem árnyékkedvelő, hanem *árnyéktűrő* a tiszafa, de a *védelem a hőmérséklet szélsőségei ellen lényeges*.

A tiszafa regenerálódó képessége – ellentétben a többi fenyővel – igen erőteljes. Tuskóról vagy lecsonkolás esetén a törzsről, ágakról is igen erőteljesen sarjadzik, és ismét fává nő. A levelek hónaljában sok elszórt hónaljrügye van. Ezek zöme megmarad alvórügynek, amelyek a sarjadzást oly remekül biztosítják.

„Ha törzsét elvágjuk vagy valami éri (vadrágás stb.), sűrűn, bozótos sarjakat hoz” (Wilckens, 1815). „Figyelemre méltó a tiszafák nagy visszapótló képessége. A törzs igen jól tűri a metszést, a nyesést. A törzsek sarjadzó képessége, úgy látszik, a legmagasabb korban sem csökken. A talajon fekvő egyes ágak gyakorta önként gyökeret vetnek, és bujtásokat képeznek. Sőt a törzsnyakon, az ún. tőnyakon képződött sarjak később saját árnyképződés által némi takarót kapnak, szintén hajthatnak gyökeret, és később önálló egyedekké fejlődnek. Ezen rendkívüli felújuló képesség nélkül a tiszafa a mostoha elbánásnak és a szenvedett sérülések sokaságának annyira ellen nem állhatott volna” (Sporzon, 1867).



17. ábra. Egyes klónok különleges erővel sarjadzanak az alvórügyeiből



18. ábra. A jól sarjadzó szentgáli tiszafa elfekvő ága

Tuskósarjról, de lefeküdt ágakról eredt egyedek egyaránt gyakoriak a szentgáli tiszafásban. Feltűnő, hogy az erős törzs- és ágcsomkolást milyen hamar kiheveri a tiszafa. Az ágakból sarjadzás révén az erős koronaképződés is azonnal megindul. A szentgáli tiszafásban, a Miklóspálhegyen 1973-ban indított felszabadító vágás során a ledöntött erős ágú bükkök több tiszafát károsítottak. 3 év elteltével a törzsből és ágakból eredt sarjak már szép lombozatot, koronát alakítottak ki (17., 18., 19. ábra).

Jó sarjadzó képességének köszönhető, hogy a tiszafa *dugványról* is könnyen szaporítható. Erről már *Wilckens* (1815) is ír, de szerinte „egyes törzsű példányokat nem nevelhetünk”. Ma annyival módosult ez az álláspont, hogy a dugványról is nevelhető egyes törzsű csemete, azonban lehetőleg ne az oldalhajtásokból, hanem a



19. ábra. A talajra fekvő tiszafaág meggyökeresedik, és belőle életerős sarjak erednek

felfelé törő csúcshajtásokból vegyük a dugványt. Szaporításra a 2–3 éves megfásodott dugványok, tehát augusztusban és szeptemberben szedett tiszafahajtások a legalkalmasabbak. Melegágyba, homokba eldugott ágacskák, fagymentes teletetés, ködszerű öntözés esetén már tavasszal gyökeresedésnek indulnak. A dugvány alsó részéről a tűket el kell távolítani.

Közel sem ilyen kedvező a tiszafa *magról történő felújulása*. Ahol megfelelő védelmet, avartakarót kap a lehullott mag, ott is 2–4 év múlva csírázik. A csíranövény igen jellegzetes; 2 db lapos, tompa, sötétzöld sziklevéllal indul. Az első tűlevelek már kihegyezettek, többesével jelennek meg, és kisebbek. A csíracsemete a hidegre és a napsugárzásra nagyon érzékeny. Lassú növekedése miatt lemarad a többi fafaj csemetéjétől. Télen a szarvas, az őz és a nyúl is rájár, hajtását, tűit lerágja, ami a felcseperedő újulatra veszélyes (Wilckens, 1815). A vad még az embermagasságú fiatal fákat is károsítja. Szentgálon a kérget sárgára hántja, a koronát a vad letöri, hogy a tűket és a fiatal hajtásokat lerághassa. Erről a problémáról majd később lesz szó, de itt is emlékeztetünk arra, hogy sokan Közép-Európa tiszafásainak leromlását, pusztulását, az újulatanak elmaradását a vadkárban látják.

Régen szokás volt a természetes újlathból szedett csemete átültetése. *Wilckens* (1815) szerint, ha a tiszafacsemete az 1 láb magasságot vagy 8–15 évet elérte, sikerrel átültethető. *Pados* (1867) a szentgáli tiszafásból származó csemeték sorsát ismerve, kedvezőtlennek minősítette az átültetést. „Történtek kísérletek az ültetésekkel, de eredmény nélkül. Csakis egyetlen helyet tudok, ahol néhány példány még tengődik, gonddal szállították és ültették át őket. A zirci apátság szakavatott kertész urának sikerült néhány példányt megtartani.” Ez lehet az oka, hogy bár sok helyen próbálkoztak ültetésével, alig maradt fenn tiszafa.

A legelső ilyen, okirattal is igazolt szentgáli tiszafa-átültetésre Rédén került sor. *Eszterházy Imre* levelét később ismertetjük. Ma a volt rédei parkban 180 év körüli tiszafák nyomait nem találtuk, annak ellenére, hogy *Dornyay* (1927) hatalmas tiszafákról tudósít. Már jobban sikerült a pannonhalmi apátság kertjébe 1836-ban ültetett tiszafa életét megmenteni, ahol ma is két idős fa él. Feltűnő, hogy a közeli helységek, Szentgál, Bánd, egy-egy régebbi, de alig 50 éves tiszafa-egyedet őriznek csak. Veszprémben is csak egy idősebb fát ismerünk (Vörösmarty tér 7.), amely a közeli tiszafaerdőből való. A tiszafásból került átültetés eredményéről *Ányos Imre*, volt erdőőr győzött meg, aki szentgáli házának kertjében 2 db-ot ültetett 15 évvel ezelőtt. Mindkettő ma igen szépen nő és fejlődik, a növényed termést is hoz.

A tiszafa mesterséges csemetenevelése sem könnyű, a sikert a mag átfekvő sajátosága igen nehezíti. A csíra igen kicsi, még nem érett, mély nyugalmi állapotban van. A tiszafa magja csak akkor indul csírázásnak, ha a csíra beérésére létrejönnek a megfelelő körülmények. A csírázás nem egyenletes, esetenként évekig, 3–4 évig is eltarthat. A tiszafamag kezelése még mindig nem teljesen tisztázott, *Suszka* (1975) összefoglalta az eddigi eredményeket; a mag nyugalmi állapotának megszüntetéséhez hidegvizes áztatást, majd hideg sztratifikációt tart előnyösnek. Ezután meleg rétegelés szükséges ahhoz, hogy a maghéj áteresztő képessége nőjön. Hogy a csíra is megnyúljon, újra hideg sztratifikáció következik, majd újra magasabb hőmérséklet szükséges, hogy a gyökér és csíralevelek meginduljanak.

A hőmérsékleti hatások sorrendje, hideg–meleg–hideg–meleg, megegyezik a természetes viszonyokkal. A melegkezelés előtt kívánatos alkalmazni a maghéj szkarifikálását vagy kénsavas kezelését, ami bizonyos mértékig a madarak emésztőnedveinek hatását pótolhatja. Legcélszerűbb a magvakat valamivel érés előtt szedni, a húsos köpenytől megtisztítani, majd nedves homokban rétegelni és egy év múlva, ősszel vagy tavasszal vetni. 1 kg köpenyben levő tiszafamagból tisztítás után kb. 15–20 dkg tiszafamag nyerhető, 1000 mag súlya 45–75 g (*Suszka*, 1975).

A megjelent csemetét már az első őszen kívánatos szabad ágyba kiültetni, lehetőleg védelem alá. *Sporzon* (1867) a deszkából épült védőtetőt tartja kedvezőnek, szerinte a fenyőgally és a lombtakarás kevés. Újabban a fóliaház biztosít jó védelmet a tiszafacsemete neveléséhez.

Régóta emlegeti „méregfaként” a tiszafát a természettudomány. Sok az ellentmondás is ebben a témában; a vita eredete még az ókorra, illetve a középkorra nyúlik vissza.

Szinte minden a tiszafa ismertetésével, annak mérges voltával foglalkozó jelentősebb hazai leírás is (Erdődi, 1867, Borbás, 1895, Fekete–Mágócsy-Dietz, 1896) idézi Theophrasztoszt, aki 2000 évvel ezelőtt már a lovak számára mérgezőnek mondja a tiszafa tűt és bogyóit, ugyanakkor a kérődző állatok (tehenek, birkák, kecskék) veszély nélkül fogyaszthatják. A görög mitológia a Styx és Acheron partját toxonnal (*Taxussal*) ültette be, és Sestius szerint, ha „annak árnyékában nyugalomra hajtod árva fejed, álmodból csak a végítélet harsonái fognak felköltöni”.

Plinius e fa bogyóit halálos mérget rejtőnek ismeri. Aki a fájából készült kulacsot használ, menthetetlenül veszve van. Füstje kipusztítja az egereket, s a belőle készített nyílak a velük sebesítetteket biztosan megölik. Már Plinius elnevezi halálfának, amelyből később sokszor a „rettegett”, az „ördögös”, a „varázsa”, illetve a „méregfa” származott. Ovidius szerint az alvilág útja tiszafáktól mérgezett ködön át vezet. Vergilius mérgesnek nevezi virágját, ezért tiltja megtűrését a méhek közelében. Julius Caesar a gall háborúról írt könyvéből ismert, hogy az eburonok hatalmas királya, Katuvolkus, *Taxussal* vetett véget életének.

A XVI. századi természetleírások átvették ezeket az ismertetéseket; *Tragus Jeromos* szerint még a tiszafa árnyékában aludni és tiszafa edényből inni is veszélyes. *Lobelius* és *Gerardus* azonban a tiszafát már ártatlannak mondja, amelynek árnyékában aludni is nyugodtan lehet.

Borbás (1895) *Wiesbauer* nyomán részletes összefoglalást ad a középkori mérgezések csodálatos eseteiről. A tiszafa levele mérges, csípős, narkotikusan ható. Gyökerei a halakat megmérgezik, fájából készült fabútor kigőzölgésétől három pap halt meg. A tiszafa hordóban érő bor mérges. A fa árnyékában, különösen virágzáskor alvó ember örökre elszenderedik. A fa tisztításakor, nyesésekor a kertész heves fejfájást érez. Elsősorban a termőfa mérgező. *Borbás* kifejti, hogy a tiszafa mérges voltával kapcsolatban sok a túlzás, tapasztalat nélküli felnagyítás, olyannyira, hogy szinte elijeszti az embereket a tiszafától.

Erdészeti vonalon már *Wilckens* (1815) előadásaiban rámutatott arra, hogy a tiszafa „a legősibb idők óta kezdve abban a gyanúban áll, hogy mérges növény”. Szerinte az emberre is mérgező hatása. *Erdődi* (1867) az alig elindított Erdészeti Lapok hasábjain „Magyarország méregfája” címen indít vitát a tiszafa mérges voltáról. Részletesen, de már kritikusan ismerteti a szakirodalomban szereplő mérgezés eseteit. Inkább sűrű árnyának hívóssága veszélyes a tiszafa alatt megpihenők számára, mint annak kigőzölgése.

A szentgáli tiszaifás első ismertetője – *Erdődi* felhívására – *Pados* (1867) már azt írja, hogy „ellenszennvből is pusztítják a tiszaifát a marhákat őrzők, mert veszélyes és mérges az állatokra nézve, pedig még nem történt, hogy a helyben bármely állat evett volna a fa leveleiből”. Sőt „csutorát készítenek fájából” és sokak „mint kedves pipaszárat használják”, káros hatás nélkül.

Érdekes, hogy a tiszaifának az állatokra és az emberre veszélyes, mérges voltáról, a szentgáli tiszaifással kapcsolatban csak az első ismertető, *Pados* (1867) leírásából értesülünk. Sajnos elég ellentétes véleményt ír dolgozatában: „Az állatokra nézve mily veszélyes? Itt a tapasztalás azt bizonyítja, hogy eset nem adta elő magát, mikép ló evett volna a tiszaifa leveléből, s hogy így elpusztult volna.” „Ellenben voltak esetek, hogy a vidékről vásárolt szarvasmarhák, amint a közös legelőre kihajtottak és a fa zöld, tűhegyű leveléből ettek, valamint juhok is, mind áldozatul estek; de mi több, nálunk igen gyakori eset az, hogy fiatal hajtásai a házakhoz hozatnak, és ha ezek elhullott leveleit a házi szárnyas állatok megették, mind rakásra döglettek, minek már magam is voltam szemtanúja. Az emberre nézve mily hatása van? Nem mondhatom, . . . nincs rá eset, és még csak hírben sem maradt fenn, hogy valaha körünkben ember áldozatul esett volna a fa méregtartalmának, holott már magam is 16 év folyamán figyelemmel kísérem a fát.”

Már 1945-ben tapasztaltam, hogy a legelő állatok és a vad rágják a tiszaifát, eszik a tűit. A tiszaifással szemben, attól északra eső részen, alacsonyabb fennsíkon elterülő szentgáli–bándi szárazabb legelőn, galagonya–kőköny–rózsa tövisének védelmében élt néhány tiszaifa. A szarvasmarhák, a kecskék évről évre visszarágták; bokorszerűen elterült, örökzöld foltjai azonban télen már messziről felismerhetők voltak.

De kérgét, fiatal hajtását és tűit eszi a vad is. Szentgál régi vadászai idejében, a sűrű tanyarendszerrel szabdalts erdőkben nem tudott érdemleges mértékben elszaporodni a vad; a területen egy-két őz volt csupán, 1960-tól azonban oly sok vad él a tiszaifás körzetében is (szarvas, őz), hogy 1971 tavaszán először, majd azóta évente ismételtén igen nagy kárt tesz a vad a tiszaifásban. 1973 tavaszán vagy 10 őz elhullása ugyan tapasztalható volt, bár a legyengült állatok pusztulásának okát másban is kereshetjük. Amíg a szarvas eléri a tiszaifa hajtásait, és tűit lekopasztja, a fiatal egyedeket letöri, hogy a koronák zöldjéhez jusson, a kérgét pedig sárgára hántja. A fiatal csemetéket, az újulatot annyira visszarája – ebben a nyúl is bűnös –, hogy azok teljesen elhalnak. Míg a felszabadulás idején, 1945-ben szép újulat volt mindenütt, ma ez teljesen hiányzik.

Hollendonner (1913) ismertetése óta általában a hazai szakmunkák „csak a lovakra és az egyptásúakra” tartják mérgezőnek a tiszaifát. *Fehér* (1922) a tiszaifa-méreggel részletesen foglalkozik cikkében *Winterstein* és *Jatrides* (1921) német kémikusok megállapításai alapján. E két kutatónak sikerült először a tiszaifa tűiből *taxint* tisztán előállítani, amely N-hez kötve mint alkaloida fordul elő. Mennyisége igen csekély, a száraz tűknek csak 0,7–1,4%-a a *taxin*. Nem kristályosodik, fehér, szagtalan, erősen kesernyész ízü. Kémiai képlete: $C_3H_5O_{10}N$. Tipikus szív-méreg; a kísérleti nyulakban már 0,004–0,005 g szív-bénulást és halált okoz. *Jávorka* (1949) az ismertetést azzal egészíti ki, hogy a tűkben *efedrin* ($C_{10}H_{15}ON$) és *taxikatin* ($C_{14}H_{20}O_8$) nevű

alkaloidát is találtak. *Schwerin* (1927) írja, hogy a mexikói tiszafa nedvének a hasishoz hasonló toxikus ereje van, amely hallucinációt okoz, és sajnos a spiritiszták ma is használják. Fájának felhasználása azért is korlátolt, mert állítólag bőrkiütést, fejfájást, rosszullétet okozhat.

A mai álláspont szerint a tiszafa minden része mérgező, kivéve a piros, nedves, édeskés magköpenyt, amely ehető. Régebben ezt is mérgesnek mondták, és írták „a madarak sem eszik, és így nem is terjesztik”. Ma tudjuk, hogy a rigók, a seregélyek előszeretettel fogyasztják a termést, a köpenyt megemésztik, a magot azonban újra napvilágra hozzák, és elhullajtják. A barna magból azonban ritkán kel tiszafa, mert az egerek azt nagyon szeretik (*Földvály*, 1933).

Haraszi-Kalmár (1972) foglalja össze az újabb megállapításokat és ad számszerű értékeket a mérgezést előidéző adatokról. Már halálos adag a testsúlytól függően

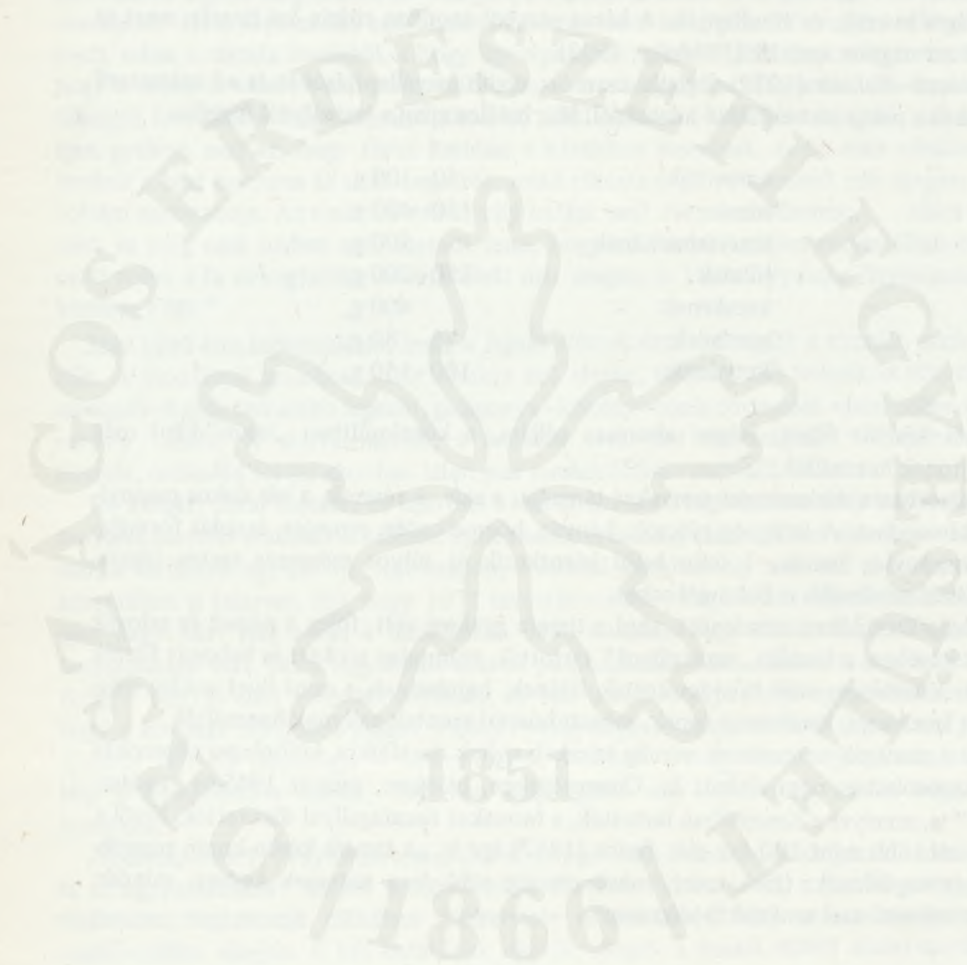
embernek	50–100 g,
lónak	150–400 g,
szarvasmarhának	500 g,
juhnak	150–200 g,
kecskének	400 g,
sertésnek	75– 80 g,
kutyának	100–150 g,

levélből készült főzet. Régen abortusz céljára, a közelmúltban „taxin”-ként még hashajtónak használták.

Elsősorban a vérkeringési szerveket támadja; a szív, a vérerek, a vér alakos mennyisége károsodhat. A betegség görcsök, hányás, hőemelkedés, remegés, izzadás formájában viszonylag hamar, 1 órán belül jelentkezik és súlyos mérgezés esetén légzésbénulással az elhullás is bekövetkezhet.

Közép-Európában mindenütt, ahol a tiszafa gyakori volt, főleg a német és szlovák népek körében, a tiszafát „varázsfának” tartották, számtalan szokást és babonát fűztek hozzá. Különleges erőt tulajdonítottak fájának, hajtásainak, s mint ilyet sokáig megőrzött Luca-napi, karácsonyi ágnek, másutt húsvéti szentelt gallynak használták.

Bár a szentgáli nemzetesek mindig büszkék voltak tiszafáikra, különleges népszokás vele kapcsolatban nem alakult ki. Ünnepeken, bálokon, még az 1945-ös „vadászbálon” is, amelyet a Kaszinóban tartottak, a termeket tiszafagallyal díszítették. Erről a szokásról több mint 100 éve már *Pados* (1867) így ír: „a tiszafa későn-korán pusztítatik és vagdaltatik; télen azért, mivel mindig zöld és a szemnek kedves, minden mulatótermet ezzel szoknak feldíszíteni”.



II.

A BAKONY-SZENTGÁLI TISZAFÁS TERMŐHELYI TÉNYEZŐI



A BAKONY-SZENTGÁLLI TISZASZ
TERMŐHELYI TÉNYEZŐI



A tiszafás termőhelyi adottságainak ismerete már több kérdésben, főleg az őshonosság vitájában eligazít bennünket. Éppen ezért különleges gonddal, néha aprólékosnak látszó vizsgálattal történt meg a környezeti tényezők feltárása: pl. a mikroklímamérés és a talajvizsgálat.

A terület egészen különleges geológiai és domborzati viszonyai, a makro-, mezo- és mikroklímája, valamint a talajtani és vízgazdálkodási s végül az itt sajátosan gazdálkodó ember társadalom-történeti tényezői olyan egyedülálló és jellemző környezetet teremtettek, amelyek kedveztek egy ritka, edafikus és mezoklimatikus reliktum tiszafás-növénytársulás kialakulásának és a mai napig történő fennmaradásának. Bár a szentgáli tiszafához hasonló természeti adottságok másutt is előfordulnak a Bakonyban, a tiszafa ott emberi beavatkozás miatt eltűnhetett. Nagy a szerepe az embernek, Szentgál vadásztársadalmának abban, hogy a tiszafa a Miklóspálhegy–Balogszeg vonulaton fennmaradt.

A SZENTGÁLI TISZAFÁS FÖLDTANI ÉS DOMBORZATI VISZONYAI

A tiszafás a Magyar Középhegység legnyugatibb tagjának, a Bakonynak ún. *Szentgáli-hegycsoportján* diszlik; földrajzilag az északi szélesség $47^{\circ}6'-7'$ és a keleti hosszúság $35^{\circ}24'-28'$ közé eső részén. A tiszafás hegyek a szentgáli *Alsó-erdő* részen a *Miklós-pálhegy* és a *Balogszeg*, ezenkívül a *Mögszeg* és a *Mecsekhegy*, valamint a hegycsoporttól északra 5 km-re eső s már a *Felső-erdőkhöz* tartozó *Borostyánhegy*.

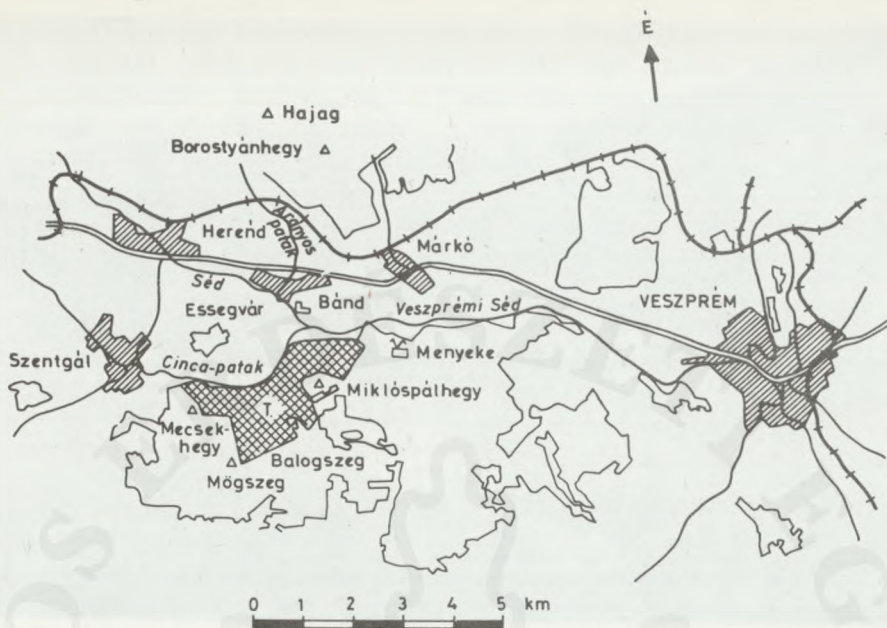
A veszprémi dolomitfennsíkot és magát a Bakonyt is a Várpalota–Veszprém–Devecser *törésárok* két részre bontja: a *Magas- és Déli-Bakonyra*. A *veszprémi fennsík* nyugati részét a Márkóig, Bándig futó dolomit platót és még nyugatabbra a *szentgáli medencét*, valamint a Séd-völgyből (220–260 m) szinte torlaszként kiemelkedő Csátár–Miklós-pál–Mecsekhegy dolomit-hegyvonulatot a Déli-Bakonyhoz soroljuk, a Borostyánhegy viszont már a Magas-Bakonyhoz tartozik (*Dornyay* 1927) (20. ábra).

A Budapest–Veszprém–Szentgotthárd 8. sz. főközlekedési út Bánd község előtti szakaszától délre esnek, és láncszerűen sorakoznak ezek a gyönyörű panoramahegyek, amelyeken a tiszafa él. A legmagasabb hegytömbön, a Miklós-pálhegyen, különösen a bükk lombtalan állapota idején, havas télen az útról is jól látszanak a sötétzöld tiszafák. A Miklós-pálhegy északi lejtőinek derekán fehérülő dolomitsziklák között és felett élesen elütő foltokat, sötétebb tónust adnak az egyébként pasztelszínekben ragyogó hegyvidéki tájnak (21., 22., 23. ábra).

A Veszprém–Devecser közti mélyedés, *törés* harmadkori szerkezeti mozgások eredménye (*Dornyay*, 1955, *Bulla*, 1952). A törésvonal déli szegélyén, a hirtelen magasra emelkedő hegyek lábánál a Szentgálon eredő *Cinca-patak*, illetve a *Mészvölgy*, amely csak időnként visz „vadvizeket”, később a *Tiszaalji-völgybe* mennek át, és Bánd alatt a Miklós-pálhegy szabályosan kiemelkedő törmelékkúpjának közepén, illetve előtt egyesülnek a Szentgál–Parésbörcön eredő *Séd-patakkal*. A Séd átfolyik Herenden és Bándon, majd a „Tiszás” alatt egyesül a Cinca-patakkal, és viszi a vizét Veszprém felé. A hegyek lábán dolomittörmeléket és finomabb alluviális öntéseket találunk (*Bulla*, 1954). Ezek néhol a völgyet szélesebbé teszik, és a hajdani fűz–éger–magaskőrös patakmenti erdők helyén ma szép, igazi hegyvidéki növényekkel borított réteket találunk.

Az északi, többé-kevésbé lapos fennsíkban folytatódik a veszprémi dolomitplató és főút. A 240–300 m tengerszint feletti fennsíkról van szó, amelynek alapközetére a keleti részen, Bánd után, a felsőeocénban kavics és agyag rakódott le (*Bulla*, 1954), kiterjedt legelőket, majd Herend–Szentgál vonulatához érve tagolt terepen, a hajdani erdőket szántók váltották fel.

A délre eső hegyes terület a felső triászban keletkezett tengeri üledék, közelebbről *fődolomit* (M. Földtani Térkép, 1956). A későbbi korok (pliocén) komolyabb



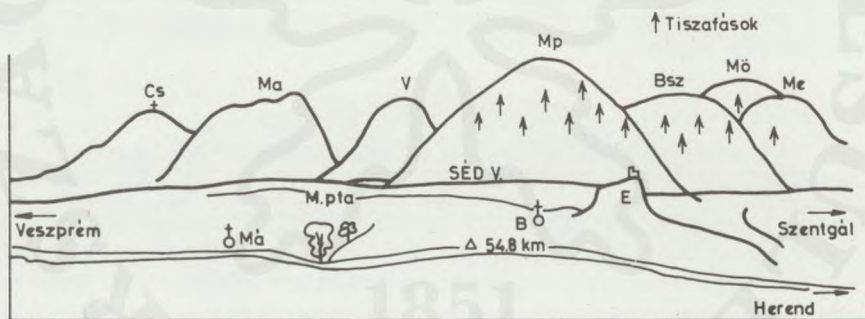
20. ábra. A szentgáli tiszafás földrajzi helye



21. ábra. A Miklóspálhegy északi oldalának középső- és felsőharmad aljának tiszafás-bükkösei, az Essegvár romjaitól fényképezve



22. ábra. Az Essegvártól fényképezett Balogszeg és Mecsekhegy. Előtérben a hajdani deszkametsző épületei láthatók



23. ábra. A Veszprém–Szentgál hegyvonulat vázrajza, a Bánd–Márkó közti nagy legelőről, a 8. sz. főút 54,8 km-étől nézve Cs = Csatárhegy (375 m), Ma = Malomhegy (408 m), V = Várhegy (404 m), Mp = Miklóspálhegy (489 m), Bsz = Balogszeg (440 m), Mö = Mögszeg (510 m), Me = Mecsekhegy (449 m), E = Essegvár romja, B = Bánd, Má = Márkó, M.pta = Menyeke pusztja

szerkezeti mozgásai, belső erői mindezt törték, kiemelték, majd külső erők erodálták, illetve újra akkumulálták (Bulla, 1954, Pécsi–Sárfalvi, 1960). Ezek a tipikus rög-hegységek a veszprémhez közeli Csatárhegygel (375 m) kezdődnek, majd a kissé elnyúló Malomhegy (408 m) és a Várhegy (404 m) után a Szentgál határába eső

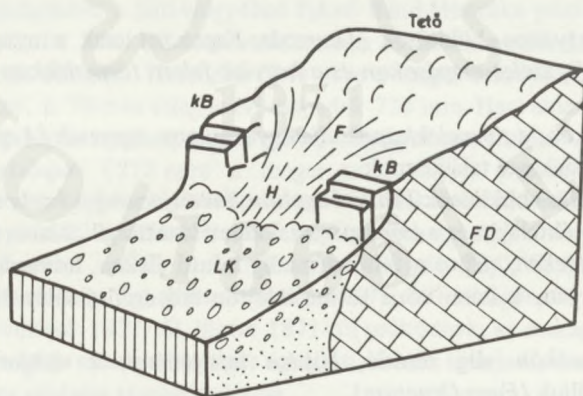
tiszafás hegyekkel folytatódnak. Uralkodik a *Miklóspálhegy* (491 m), amely a sajátosan lapos tetejével a bándi *Essegvár* (329 m) felett emelkedik, s a *Balogszeg* (440 m) elnyúltabb hátú hegységével folytatódik, majd a *Mecsekheggyel* (449 m) Szentgál alatt végződik. Ez utóbbi két csúcs mögött délre tornyosul a *Mögszeg* (510 m), amely a tiszafa szempontjából még érdekelt bennünket.

A tiszafa szórványos megjelenése miatt érdekes a szentgáli Alsó-erdei hegyeinktől északra eső Felső-erdő *Borostyánhegye* (486 m) is. A szentgáliak már *Borostyánhajag*-nak hívják jelezvén, hogy a Felső-erdők előhegyéről van szó, amelyet észak felé egész Bakonybélig az Alsó- (588 m), a Középső- (546 m) és a Feketehajag (646 m) követ, és a Magas-Bakony egyik tekintélyes hajagi vagy *bakonybéli hegycsoportját* alkotja. (A hegycsoport nevét a mogyorós hólyagfától kapta.) Az Alsóhajag alatti *Tiszai* (ma *Berecz*) tanya utal az itteni tiszafákra. A Borostyánhegy is földolomit-röghegység, a többiek alapkőzete már inkább mészkő.

A tiszafás erdők alatt az alapkőzet tehát mindenütt a *földolomit*. Ez szabta meg a nagytérzsin formálását, a domborzat kialakulását és természetesen a színökológiai viszonyokat, tehát az éghajlati és talajtani adottságokhoz jól alkalmazkodott erdő-társulások kialakulását is.

Feltűnő, hogy a szóban forgó dolomithegyeink déli oldala lankás, lösszel borított, az északi azonban meredek, néhol igen meredek. A lejtés szöge eléri a 60° -ot, sőt sziklafalak esetén a 90° -ot is. A törésvölgyek északi oldalát a víz erős eróziója és az északi szelek kifúvása hajdan jobban alakította, marta, vájta, mint a délit. Finomabb üledéket, a lösz, a szél a hegy „árnyékába”, déli oldalába rakta le. Így keletkezett az *aszimmetrikus völgyet övező aszimmetrikus hegység*.

A fővölgyet É–D irányban lefutó száraz „*aszóvölgyek*”, „*csapások*”, „*barázdák*” szabdalják, amelyek útjai a hajdani erdő használatát, a faközelítést, a vadászatot, az állatok legelőre terelését, majd az Alsó-erdei tanyák szántóföldjeinek művelését tették lehetővé. Ilyenek: a Tüses-csapás, Ender-völgy, Meszlényi barázda, Kis-Alinca-völgy,



24. ábra. Keresztmetszet a Miklóspálhegy északi lejtőjéről. FD = földolomit, kB = kőbörcc, F = fülke, H = horhos, törmeléklejtő, LK = lejtőhordalékkúp

Alinca-csapás, Disznós úti csapás, Lesálló-völgy, Cinege-völgy, Szabó Mártonné völgye, Gombásné csapása, Csákszegi csapás.

Közismert, hogy a *dolomit* a kalcium és a magnézium kettős sója; $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Nagyon hasonlít a mészkőhöz; fehéres színű, tömött szövetű kőzet, de nem pezseg hideg sósav hatására, holott kristályait szénsavas mész köti össze. A dolomitra, főleg röghegyeink földolomitjára jellemző, hogy a víz nem oldja, nem mállik, csak fizikailag aprózdódik, darabolódik. Esetleg a hőforrások hatására porlik, mint a veszprém-márkói fennsík dolomitjának legnagyobb része. Egészen másként viselkedik a tömbhegyeket felépítő földolomit, aminek lepusztulása is igen sajátos. Ün. „*tört lejtőket*” épít fel; mindig a puhább réteg pusztul le jobban („cukros dolomit”), a kemény kőzet kevésbé („lemezes dolomit”); ezért lépcsős, teraszos lesz az erodált lejtő. A kőfolyás törmeléke a hegy felső harmadában mindig a „*fülkéknek*”, illetve a „*horhosoknak*” nevezett hajlatokból indul, s a hegy oldalán jellemző *lejtőtörmeléket*, a hegy lábán pedig *törmelékkúpot* épít (Bulla, 1954).

A Miklóspálhegy északi oldalán és a Balogszeg északkeleti oldalán, különösen feltűnő ez a jelenség. A dolomitrétegek minden bizonnyal ellenesésűek, s így a hegyoldalon a felső harmadban három tört rész észlelhető. A hegyoldal középső harmadában 13 kiemelkedő sziklás „*kőbörcc*” található. A kőbörccök között erősen törmelékes lejtők, keskeny „*csapások*” vagy „*barázdák*” figyelhetők meg; feljebb a kőbörcc közötti hajlatok felett legyezőszerűen kiszélesedő *horhosokat*, a hegy alsó harmadában, a hegy lábán *törmelékkúpszerű* akkumulációkat találhatunk (24 ábra.)

A *dolomit sajátos lepusztulása az északi lejtőkön fokozta a kitettség és a lejtő szögéből eredő változatosságot*, s részünkre lényeges, hogy a *tiszafa tenyészetére igen alkalmas helyi éghajlat és talaj kialakulásához vezetett*. Az árnyas, nyáron hűvös, télen mérsékelt meleg, kiegyensúlyozott klímát még kedvezőbbé tette a törmelékes talajok üde vízgazdálkodása, ahol a tiszafára kevés a konkurens fafaj.

Bár kicsit előrefutunk, de nehéz megállnunk, hogy a domborzati viszonyokkal a területen fellelhető 6 lényegesebb erdőtársulás nagyszerű összefüggését be ne mutassuk.

1. Igazi gyertyános–bükkösök (*Laureolae-Fagetum*) csak a nyugodt talajfelszínű „erdőtalajokon”, *széles csapásokon és a hegyláb feletti törmelékkúp magasabb részein alakulnak ki*.

2. Hegylábakon, a *törmelékkúpok alján* gyertyános–égeresek (*Aegopodio-Alnetum*) asszociáció töredékével találkozunk.

3–4. A tiszafás–bükkösök (*Taxo-Fagetum bakonyicum*) a *horhosok, kőfülkék* ma is mozgó törmeléktaíáján és a *csapások* északkeleti kitettségű oldalán élnek.

5. *Hegygerinceken*, néhol a felsőharmadig lefutó éleken, homorú részeken, szélsőséges termőhelyen, a hárs–kőris törmelékletjőn élő erdőtársulás díszlik (*Mercuriali-Tilietum*).

6. A *kőbörccőkön* alig záródó, bokros faállomány, a virágos kőrises–bükkös karszterdőt találjuk (*Fago-Ornetum*).

A sajátos geológiai adottságú miklóspálhegyi és balogszegi tiszafás erdők különleges éghajlati viszonyokat is tükröznek.

– A *nagy-* vagy makroklimáját a Déli-Bakony északi peremhegysége, a szentgáli hegységek alakítják,

– az északi meredek lejtő középső harmada sajátos *helyi* éghajlatot vagy mezoklimát eredményez, amelyet a különleges faállomány tovább apróz sajátos *állomány-klimára*, mikro- vagy szilvoklimára.

MAKROKLÍMA

Makroklima tekintetében területünket a magas-bakonyi farkasgyepűi (atlanti-montán befolyású) 400 m tengerszint feletti magasságban levő fennsík meteorológiai állomása és a Balaton-felvidéki, keszthelyi (szubmediterrán-szubmontán jellegű) 120 m tengerszint feletti magasságban levő megfigyelő állomása közbenső területeként, *átmeneti klímájaként* tekinthetjük. A tiszafás azonban Farkasgyepűhöz esik közelebb. Hegyvidékibb viszonyai miatt is helyes, ha éghajlatát a két állomás közbesítése során nem egyenlő arányúnak vesszük, hanem a farkasgyepűi adatokat a keszthelyihez viszonyítva 2:1 arányban súlyozzuk.

A tiszafás körzetében vannak újabb, alig 30 éve működő, de csak csapadékmérő állomások. A legközelebbi a Séd-völgyében fekvő Bánd-Menyeke pusztai (280 m-re a tenger színe felett). Itt 1941-től a csemetekertben működik az állomás, és a 30 éves átlagos évi csapadék 696 mm. Herenden (341 m-re a tenger színe felett) már 1901-től mérik a csapadékot. A 70-éves átlagos évi csapadék 723 mm. Havi eloszlására jellemző, hogy a csapadék zöme nyáron, május–július hónapokban hullik. A szóba jöhető veszprémi villanytelepen (278 m-re a tenger színe felett) működő meteorológiai állomás viszonyai már nagyon eltérnek; dolomit fennsíkon a hajdani száraz tölgyesek övébe esik a Veszprémtől is délkeletre levő megfigyelő hely. Az évi csapadék 634 mm, az évi középhőmérséklet 9,4°C, igen erős az évi hőingás: 22,0°C. (*Hajós–Kakas–Kéri*, 1975, Magyarország Éghajlati Atlasza, 1967). A farkasgyepűi és a keszthelyi Meteorológiai Állomások 1921-től, illetve 1871-től működnek, az országos hálózatba is beépítettek, az észlelés minden lényeges éghajlati elemre kiterjedt, emiatt is tanácsos 50, illetve 100 éves adataira támaszkodnunk.

A szentgáli tiszafás körzetének makroklimájára jellemző éghajlattani adatokat a 3. táblázat szemlélteti.

Mérő állomás	Hónap					
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
<i>Csapadék, mm</i>						
Farkasgyepű	50	52	58	68	86	83
Keszthely	38	36	40	55	74	74
Szentgál	46	47	52	64	82	79
<i>Hőmérséklet °C</i>						
Farkasgyepű	-2	-0,5	4,5	9,4	14,3	17,3
Keszthely	-0,8	0,9	6,2	11,2	16,3	19,4
Szentgál	-1,6	-0,3	5,1	10,0	15,0	18,0

A csapadék évi összege 795 mm. Előnyös, hogy e viszonylag nagy mennyiségű csapadék zöme (495 mm) a tenyészidőszakban, április–szeptember között hullik (58%). Évszakonként az eloszlás a következő:

Tavasszal (III–V. hó) 198 mm, 24,9%.

Nyáron (VI–VIII. hó) 240 mm, 30,2%.

Ősszel (IX–XI. hó) 209 mm, 26,3%.

Télen (XII–II. hó) 148 mm, 18,6%.

Előnyös, hogy a legtöbb csapadék a legmelegebb hónapokban, nyáron esik. Az adatokból látható a nagyfokú *kiegyenlítettség* is, hiszen a vegetációs hónapokban – április–szeptember időszakában – havonta átlag 64–82 mm csapadékot kap a terület.

A csapadék havi eloszlására jellemző egy tavaszi (májusi) és egy nyárvégi (augusztusi) maximum, ami gyenge mediterrán befolyást mutat, de a júniusi és júliusi csapadék sem sokkal kisebb az augusztusինál, ezért az atlantikus befolyást, összességében erős tengeri hatást, az *atlanti-mediterrán* befolyást kell hangsúlyoznunk. Ezt jelzi az éghajlati jelleg gyakorisági értéke is, ami szerint a területet ért esőmennyiségből

10% esik a szubtrópusi,

53% esik a tengeri, atlanti-mediterrán (!),

22% esik a szárazföldi, kontinentális és

15% esik a sarkvidéki boreális befolyásra

(Bacsó–Kakas–Takács, 1953).

Előnyös az is, hogy az 1 mm-nél több csapadékú napok száma, a „*csapadékos napok*” száma magas, eléri az évi 100 napot. Az *esős napok* száma szintén magas, s azokat a napokat jelzi, amikor a napi csapadék 10 mm-nél több. Ilyen esős nap évente

Hónap						Összesen
VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
83	85	78	72	71	58	844
74	77	64	63	59	49	703
79	82	73	69	67	55	795
19,6	18,8	15,5	10,0	4,2	0	9,3
21,5	20,6	16,7	11,1	5,5	1,2	10,8
20,2	19,4	15,9	10,4	4,6	0,4	9,8

átlag 25 van területünkön. Viszonylag magas a *havas napok* száma is, 50 nap, a hótakaró átlag 8 cm (Magyarország éghajlati atlasza, 1960).

A viszonylag sok csapadékos, illetve esős napnak köszönhető, hogy a terület *borultsága* is igen magas. 55%-ban felhős az időjárás, kevés a napsütés, a vegetációs időben lehetséges 1950 órából csak 1450 óra.

Ebből következik, hogy a szentgáli tiszafás az aránylag *párásabb* levegőjű területekhez tartozik. A 14 órai relatív légnedvesség évi átlaga 62%, ami még júliusban is 52%.

A növényzet révén és az egyéb szabad felületek által elpárologtatott víz mennyisége, az ún. *evapotranszspiráció* értéke évi átlagban 640 mm. Az évi vízfölösleg tehát 150 mm, a vízhiány 25 mm. A szentgáli tiszafás területe tehát *pozitív vízegyenleggel* zár (Magyarország éghajlati atlasza, 1960).

A *hőmérsékleti* viszonyok tekintetében a szentgáli tiszafás területén az évi középhőmérséklet 9,8 °C. A tenyészidőszakban ez az érték 16,4 °C. A havi középhőmérséklet-ingadozás a legmelegebb július és a leghidegebb január között, 20,2 °C, illetve −1,6 °C, azaz 21,8 °C. Ez az érték igen kiegyensúlyozott hőmérsékleti viszonyokat jelent, az adatok már a nyugati határszélek igen kedvező adataihoz állnak közel.

Az évszakonkénti értékek:

tavas	10,0 °C
nyár	19,2 °C
ősz	10,3 °C
tél	−0,5 °C.

Ha a hőmérsékleti maximum és minimum értékét vesszük, újólág megállapíthatjuk, hogy a terület egyike hazánk legkisebb hőmérsékleti változást mutató területeinek:

maximum 33 °C,
minimum -16 °C.

Az összes kilengés 49 °C (Magyarország éghajlati atlasza, 1960).

A hőmérséklet kiegyensúlyozott viszonyait jelzi az is, hogy viszonylag *kevés a „forró nyári nap”* azaz a 25 °C-ú vagy annál nagyobb hőmérsékletű napok száma: 60 nap és a *„hőség-nap”*, azaz 30 °C-ú vagy nagyobb hőmérsékletű napok száma: 5 nap. Kevésbé zord a tél is; -10 °C alatti *„zord napok”* száma csak 14, és a 0 °C-ra lehűlő, ún. *„téli napok”* száma sem több 35 napnál.

A területről aránylag *hiányzanak*, illetve *mérsékelték a késői fagyok*. Az utolsó fagyos nap április 25-én és a legkorábbi fagy október 10-én várható; a valódi tenyészidőszak tehát 165 nap (Magyarország éghajlati atlaszában: 175 nap). A *tenyészidőszak* tehát *hosszú, hazánkban közel itt a legnagyobb*. A besugárzás évi összege 105 Kcal/cm² (Magyarország éghajlati atlasza, 1960).

Széljárás szempontjából a terület csak közepesen szélesnek mondható, a tenyészidőszak 14 órai közepes szélessége 3 m/sec. A szélirány általában északi, illetve északnyugati, ezért a terület hegyvidéki, északi meredek, tiszafás oldalain a széljárás valamivel gyakoribb.

Mivel az éghajlati tényezők nem elszigetelten, hanem együttesen hatnak, szokásos több tényező figyelembevételével *mutatószámokkal* vagy *diagrammal* jellemezni az éghajlat tényezőit. Ezt azután a vegetációval vethetjük össze, sőt az *éghajlati körzetek* elkülönítésére is felhasználhatjuk. A szentgáli tiszafás területének néhány ilyen éghajlati jellemző mutatószáma a következő:

A *Köppen-féle* (1931) *osztályozás* szerint a szentgáli tiszafás klímaterülete „Cfbx” jelzéssel illethető. Ez a jelző a meleg, tehát januári középhőmérséklet -3 °C-nál kisebb, mérsékelt területeket jelzi, többé-kevésbé nedves, tavaszi és kisebb őszi csapadékmaximummal rendelkező, viszonylag hűvös nyarú területek klímáját mutatja, ahol zárt tölgy- és főleg bükkerdők uralkodnak.

A *Szántó-féle* (1926) *éghajlatjóság* görbéje 165, tehát területünk a bükk-övbe tartozik.

Thorthwaite (1948) – *Koncek* (1957) által javított *„nedvességellátottsági indexe”* szerint az $I_N = 70$, az

$$I_N = R/2 + r - 10t - (30 + v^2)$$

képlet szerint, amelyben

R = a tenyészidőszak csapadékát, esetünkben 459 mm-t jelent,

r = a téli csapadék mennyisége, területünkön 148–105 = 43.

t = a tenyészidőszak hőmérséklete: 16,4 °C,

v = a tenyészidőszak 14 órai közepes szélessége: 3 m/sec.

Ha az érték több mint 60, mint területünkön is, ebben az esetben humid, tehát nedves erdőzónához tartozó területről beszélhetünk.

Gorczyńska (1953) a kontinentális vagy szárazföldiség kifejezésére az alábbi képletet használta:

$$K = \frac{1,7 A}{\sin \varphi}$$

az egész kifejezés 30,2%.

Az A a havi hőmérsékleti ingadozást jelzi, amely területünkön $21,8^{\circ}\text{C}$, a $\sin \varphi$ pedig $\sin 47^{\circ} 6,5' = 0,732$. A szentgáli tisztás területek tehát 30,2%-os kontinentalitási indexet mutatnak, amely viszonylag alacsony érték.

A *Lang-féle* (1915) *esőtényező*: az évi csapadéknak az évi középhőmérséklettel alkotott hányadosát jelenti. Esetünkben $\frac{795}{9,8} = 81$. Ez az érték szemihumid–humid viszonyokra utal (*Majer* 1958).

A *Meyer-féle* (1926) *nedvességhányados*, hasonlóan *Seljanikov hidrotermikus hányadosához*, az évi csapadék tízszeresének a vegetációs időszak középhőmérséklet-átlagával alkotott hányadosa. Esetünkben $\frac{795 \cdot 10}{16,4} = 485$. Tehát viszonylag kedvező nedves klímát eláruló érték (*Majer*, 1958).

Haracsi (1961) *vegetációs hőmennyisége* a vegetációs időnek és vegetációs idő átlaghőmérsékletének szorzatából adódik, ami területünkön $16,4 \cdot 175 = 2870^{\circ}\text{C}$. Ugyanő számol a vegetációs hatásfokkal is, ami a vegetációs hőmennyiségnek és a *Lang-féle esőtényező* szorzatának ezredrésze. Esetünkben $\frac{2870 \cdot 81}{1000} = 232,5$. Ezek az értékek igen magasak, erdőtenyésztetre messzemenően alkalmas adottságokra utalnak.

Ellenberg (1973) (in *Zukriegl*, 1977) hányadosát a júliusi (T_j) átlaghőmérsékletből és az évi csapadékmennyiségből (N) képezi:

$$\frac{T_j \cdot 1000}{N}$$

Területünkön $\frac{20,2 \cdot 1000}{795} = 25,41$. Ez az érték nem más, mint 1 mm évi csapadékra eső ezerszeres júliusi hőmérséklet. Területünkre magas értéket, tehát megfelelő meleg viszonyokat jelez.

A *potenciális evapotranszspiráció* értékét sokan a legalkalmasabbnak tartják a vegetáció formációkkal való kapcsolat kimutatására (*Borhidi*, 1976):

$$PE = k_j (t_j \cdot c),$$

ahol:

k_j az évi állandó, esetünkben 49,54,

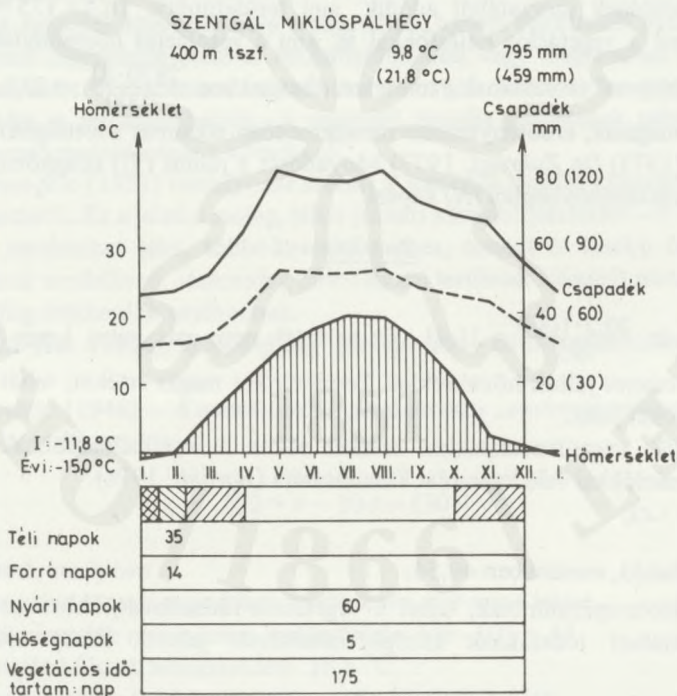
t_j az évi biotemperatúrának, tehát a vegetációs időszaknak, ebben az esetben a március–novemberi időszaknak középhőmérsékletét jelenti, amely területünkön $14,5^{\circ}\text{C}$,

c a magassági korrekció, amely esetünkben a 250–500 m közötti tengerszint feletti magasság miatt 1-gyel egyenlő.

$$PE = 718 \text{ mm.}$$

Többféle éghajlati tényező összevetésére legáltalánosabban használjuk a *Walter-féle klímadiagramot*, amely a havi középhőmérséklet és a havi csapadék átlagának áttételes görbéjén alapszik. 10°C -nak 20 mm csapadék felel meg, majd összevetésre a $10^{\circ}\text{C} = 30$ mm csapadékgörbét is megrajzoljuk. Ábránk határozottan *humid, atlanti-mediterrán* klímahatást tükröz, amely a lomberdő-övezet kedvező adottságaira utal. A 25. ábra, mint eddig majd minden mutatószám, feltűnően mutatja az egyenletes és kedvező csapadékeloszlást, valamint a mérsékelt meleg hőmérsékleti adottságokat.

Bacsó (1959, 1973) a *III.C-körzetbe* illeszti a szóban forgó szentgáli tiszafást. Indoklásul a hosszú tenyészidőszakot (175 napot), a viszonylag hűvösebb nyarat (60 nyári nap és csak 5 forró nap) és a közepes mennyiségű, de egyenletes csapadékot, 795 mm-t hozza fel indokul.



62

Kakas (1960) 18 klímakörzetre különíti el hazánk területét, ezek közül a C₃ éghajlati körzetbe kerül a szentgáli tiszafás területe. Szerinte a terület nedves ($I_N = 70\%$), hűvös nyarú (60 nyári nap) és enyhe telű (a január havi átlag $-1,6^\circ\text{C}$), valamint a téli napok száma alacsony (35 nap), és végül hegyvidéki, a tengerszint feletti magasság 250–500 m.

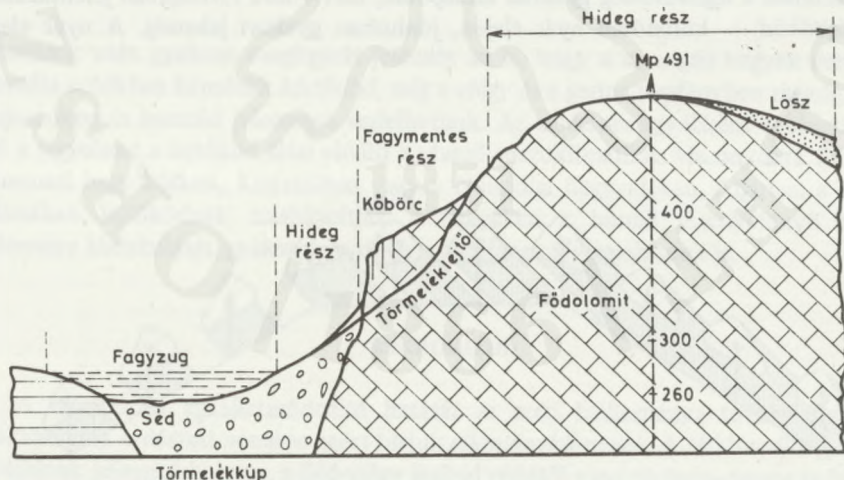
MEZOKLÍMA

Helyi vagy *lokális éghajlatról*, sok esetben domborzat okozta mikroklímáról is beszélünk. Valamennyi jelentős tiszafa-előfordulás északi fekvésben, igen meredek lejtőn, egészen sajátos viszonyok között alakul ki (26. ábra). Az ilyen domborzati viszonyok eredményeképpen a terület több olyan mezoklimatikus jelleggel is rendelkezik, amely a tiszafás–bükkösök természetes megjelenését és fennmaradásuk lehetőségét igazolja.

A domborzat fő helyi klímaalakító szerepét a lejtő *kitettsége* (expozíciója) és *hajlásszöge* adja. E tényezők hatására eltérő időtartamú és erősségű besugárzást kap a terület, és a kisugárzás is korlátozott. Derült időben az északi oldalon a sugárzás 40–50% körüli, míg borult időben ez az érték esetleg 20%-ig is csökkenhet.

A lejtő és a kitettség okozta mezoklimát tovább befolyásolja a sajátos faállomány is, a tiszafás–bükkös, amely északi oldalon teljes árnyékot, és különösen a tenyészidőszak alatt a bükkal együtt tökéletes árnyékoltságot nyújthat a tiszafáknak. A kapcsolatot a 27. ábrán mutatjuk be.

A következő mezoklimatikus jelleg a *fagyzug*, illetve a viszonylag meleg fekvésű területek kialakítása. A fagyzug lefolyástalan felszíni mélyedéseken alakul ki, olyan



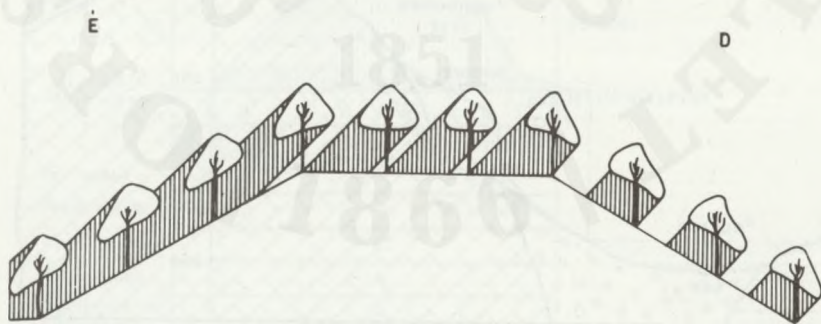
26. ábra. Mezoklimatikus viszonyok (fagymentes részek és fagyzugok) kialakulása a Miklóspálhegy–Sédvölgyes térségében

helyeken, amelyeknek mélyére minden oldalról az oldalfalakon leáramlik a lehűlt levegő. Mivel a hideg levegő sűrűsége, fajsúlya nagyobb, mint a meleg levegőé, ezért a lehűlt levegő mindig a legmélyebb helyzetbe iparkodik, a lejtőkön lefolyik, és a mélyedések alján gyűlik össze. Különösen szélcsendes és derült időben lehet a lehűlés jelentős, s fagyzug alakulhat ki.

Területünkön ilyen fagyzug maga a Séd völgye, s viszonylag szélsőségesen hideg a hegy gerince is; tehát a heglábi gyertyános–égeres és hárs–kőris törmeléklejtő – sziklaerdő is. A kőbörccokről mindig lefolyik a hideg levegő, és ezek viszonylag a terület legmelegebb helyei; nyáron túl melegek is; virágoskőrises–bükös karszterdőkkel. Legkiegyensúlyozottabbak a felső harmad kőfülkéi és csapásai, azaz a tiszafás–bükösök (28. ábra).

Említettük már, hogy területünkön az északi szél az uralkodó. A mintegy 4–5 km széles veszprémi fennsík a Magas-Bakonyból lezúduló és felerősödő szél a dolomittömbhegyeknek ütközik, amelyek azt felemelik; a levegő lehül és a csapadék kicsapódik. A tiszafás hegyeinek északi oldala mindenütt a „*nedves oldal*”. Viszonylag nagy a tengerszint feletti különbség a torlaszhegyek előtt elterülő dolomittfennsík, illetve a Séd völgye és a hegyek gerince között (250 m). Nagyon eltérő a vegetáció is a márkó–bándi dolomittfennsík volt karsztbokorerdeje és kopársága, valamint a hegyek északi oldalának bükkerdei között. Az áramló levegő miatt igen sokszor az *északi oldal erdeinek fáiin harmat, zúzmara csapódik ki*. Az olvadó zúzmara aztán a fák ágain, törzsein lepereg, ezzel számottevő vízmennyiséget adhat az erdő talajának. A hegycsúcs, a tető természetesen szelesebb és szélsőségesebb, kontinentális. Nem véletlen, hogy ott hárs–kőris törmeléklejtő-erdő alakultak ki, amelyekben a tavaszi nedvesség nagyobb, és dús a geofita vegetáció.

A meredek lejtőn emelkedő légtömeg lehűlése (esetünkben 250 m-en $1,5-2^{\circ}\text{C}$) következtében a légnedvesség gyakran kicsapódik, illetve köd formájában jelentkezik. Ez a *lejtőköd* – különösen nyár elején, júniusban gyakori jelenség. A nyár eleji



27. ábra. Mikroklímát kialakító azonos méretű fák, fakoronák árnyalási viszonyai déli, tetői és északi fekvésben. Az északi oldal 45° napmagasság esetén teljes árnyékban fekszik, a tető sisakjának 80%-a, a déli oldal talajának 60%-a árnyalt (Mitscherlich 1971 után)



28. ábra. A Miklóspálhegy lenyúló előhegyén a karszterdők és a tiszafás–bükkösök télen jól látszanak

zivatarok után gyakran megfigyelt jelenség az is, hogy a szentgáli hegyek derekán a tiszafás erdőkben képződik *kődfelhő*, míg a völgy és a gerinc napfényben ragyog. Nyári hajnalokon is hasonló jelenséget észlelhetünk. Az irodalom egyébként többször hívja fel a figyelmet a lejtőköd által előállt kedvező mezoklimatikus viszonyokra. Például a Pontuszi hegyvidéken, Kisásziában vagy a Numídiái hegyvidéken, Algírban a sivatagi klímában lejtőködnek tulajdonítják a hegyeken a humid jegenyefenyő elegyes állomány kialakulását, gyakran magának a tiszafának a megjelenését is.

MIKROKLÍMA

A domborzat éghajlatmódosító hatását az erdő faállománya tovább alakítja; a mikroklimát erdészeti vonalon ezért hívjuk *állományklímának*. A Miklóspálhegy északi oldalának jellemző helyein, a Séd-völgy szabad réjtjétől a gyertyános–égeres és bükkös, a virágoskőrises–bükkös karszterdő, a tiszafás–bükkös (két helyen), a hárs–kőris törmeléklejtő-erdő faállományaiban s végül a tető szabad réjtjéig, összesen 8 mikro-

klima állomást állítottunk fel, 1976. április 21-én egy tavaszi felmelegedés időszakának derült napján erdőmérnök-hallgatókkal. Az adatokat, illetve értékelést Szappanos András (1965) gyűjtése alapján mutatjuk be.

A vizsgálat során a levegő-hőmérsékletet és a relatív nedvességet 100 cm-en és 15 cm-en Asmann-féle száraz és nedves hőmérőpárral mértük. A talaj felszínén 10 cm mélységben a talajban a hőmérsékletet speciális hőmérővel vizsgáltuk. A párologtatást 100 és 15 cm-en Piche-féle párologásmérővel figyeltük, a szélességet 1 m magasan kanalas szélességmérővel, a fényt pedig Lux-mérő 50-es diafragmájával mértük.

Az 1. állomás a Séd-völgyben, kiszélesedett síkon, 240 m tengerszint feletti magasságban, réten volt, amely hajdan gyertyános—égeres lehetett.

A 2. állomást a Séd-völgy hegy lábán, 260 m tengerszint feletti magasságban állítottuk fel, *Lamium galeobdolon*—gyertyános—égeres állományban, erdőszegélyen.

A 3. állomást az északi hegyoldal alsó harmadában *Asperula*—gyertyános—bükkösben, 300 m-es tengerszint feletti magasságban állítottuk fel.

A 4. állomás kiugró sziklatetőn, kőbörcön volt, az oldal középső harmadában, *Carex alba*—virágoskőrises—bükkös karszterdőben, 330 m tengerszint feletti magasságban. Az állományban sok a tiszafa.

Az 5. állomást kőbörc alatti északkeleti expozíciójú csapás keleti oldalán állítottuk fel a középső harmadban, nudum tiszafás—bükkösben, 330 m tengerszint feletti magasságban. A faállomány záródásának 56%-át tiszafa adta.

A 6. állomást optimális nudum tiszafás—bükkösben, 400 m-re a tengerszint felett állítottuk fel köfűlés horhosban, törmeléklejtőn. A faállomány 70%-a tiszafa volt.

7. állomás. *Allium ursinum*—hárs—kőrises törmeléklejtő-erdő, az északi oldal felső harmadában, 450 m tengerszint feletti magasságban.

A 8. állomást a Miklóspálhegy-tetőn, füves réten, amely hajdan sziklaerdő volt, 490 m tengerszint feletti magasságban állítottuk fel.

a) A levegő hőmérsékletét 100 cm magasan mértük. Az egyes állomások adatai között a kiegyenlítettség jellemző, csak a nyílt területű 1. és 8. állomás magasabb hőmérsékletű; az átlag 17,25, illetve 17,35 °C, az ingás és szórás is valamivel nagyobb, 4,4, illetve 3,5 °C; illetve 0,98, 1,32. Az értékek tehát nagyobbak, mint a fás társulások hasonló adatai. Érdekes a két nyílt területen fekvő állomás hőmérséklet-kulminációjának különbsége; a völgyi réten 13 óra 30 perckor, a tető térségében pedig 14,30-kor éri el a napi hőmérséklet a maximumot, a 19,3 °C-kal szemben alacsonyabb értékkel, 18,9 °C-kal. A különbség a hegyvidéki hatással magyarázható. Az erdő hasonló befolyását figyelhetjük meg az erdőtársulások állomásain, ahol a tetőzés 14 óra 30 perc és 16 óra között alakul ki. Az 5. és 6. állomás, a tiszafás—bükkös; az a sajátossága, hogy a 100 cm magasban mért hőmérséklet itt a legalacsonyabb, átlagban mindössze 15,12, illetve 15,30 °C. A tiszafás után a hárs—kőrises törmeléklejtő-erdő következik, ahol a napi átlag 15,30 °C volt. A hárs—kőrises erdők jellemzője továbbá az igen magas ingás, 3,9 °C, a szórás pedig 1,11. Az adatok tehát bizonyos mérvű szélsőséges viszonyokra utalnak. A virágos kőrises—bükkös karszterdő átlag-hőmérséklete alig magasabb valamivel (16,03°) az egyéb erdőtársulások hőmérsékleténél, csupán a 14 óra 30 perckor elért maximum (17,2 °C) magasabb lényegesen a

többinél. Az átlagos adatokat a gyertyános–bükkös és a gyertyános–égeres adja, amelyeknek átlaghőmérséklete 15,53 °C, illetve 16,07 °C, mérsékelt szórással, illetve ingással (4. táblázat, 29. ábra).

b) *A levegő hőmérsékletét földközelen, a gypszintben, 15 cm magasságban is mértük; az adatok itt szórtaabbak, mint 100 cm-en. Különösen feltűnő a hegytetői dolomit-rendszinán kialakult száraz gypnek majd végig legmagasabb hőmérséklete. A hőmérséklet ezen az állomáson 10 órakor már eléri a 19,2 °C-ot, majd 20 °C körüli értékeket ad, az átlag is 19,68 °C. Az ingás és a szórás valamivel kisebb mint a völgyi rét szabad területén. Ezeket a jelenségeket a hegyi éghajlat módosító hatásával magyarázhatjuk. A hárs–kőris sziklaerdő 13 óra tájban éri a maximumát, 18,2 °C magas értékkel, az átlaga is 16,46 °C. Igen magas az ingás (4,8°) és a szórás is (1,46). A hárs–kőrises sziklaerdő áll legközelebb a szabad területek mérsékelt szélőséges éghajlatához, amelyet a gyenge záródású és időszakunkban még lombtalan korona-szinttel, az igen erős medvehagyma (*Allium ursinum*) gypszinttel indokolhatunk. Igen sajátos hőviszonyokat mutat 15 cm magasságban a virágos kőrises–bükkös karszterdő is. Igen későn, csak 15 óra tájban melegedik fel, ekkor viszont erősen. A kulmináció 17,6 °C, az átlagos 16,35 °C.*

A tiszafás–bükkösök a leghűvösebbek, 15,11 °C és 15,15 °C napi átlaggal, alacsony az ingásuk is (2,2 és 2,8 °C). A tiszafás–bükkösök közel állnak a zónális gyertyános–bükkös adataihoz, amely területünk gypszinti hőmérséklete tekintetében is a legkiegyenlítettebb, de a tiszafás–bükkösnél valamivel melegebb (az átlag 15,69 °C). (5. táblázat, 30. ábra.)

c) *A talajfelszín levegő-hőmérséklete a nyílt területen; a völgyi réten és a 250 m-rel magasabb miklóspálhegyi gyepes tisztáson a legmagasabb. Az átlagérték 22,18 °C, illetve 19,92 °C. A tetőtisztáson mért 2,26 °C 100 m-enként 0,90 °C magassági korreláció alkalmazásának lehetőségét mutatja. Az is természetes, hogy a szabad területeken a legnagyobb az ingás és a szórás (5,7, illetve 5,1 °C, 1,94, illetve 1,71). Leghidegebb hőmérsékletet a talaj felszínén a tiszafás–bükkös és az avartakarós gyertyános–bükkös mutatja. 8,56–9,68 °C a tiszafás–bükkösben és 8,95 °C a gyertyános–bükkösben az átlagérték. Az ingás 1,0–1,4 °C, a szórás 0,23–0,56.*

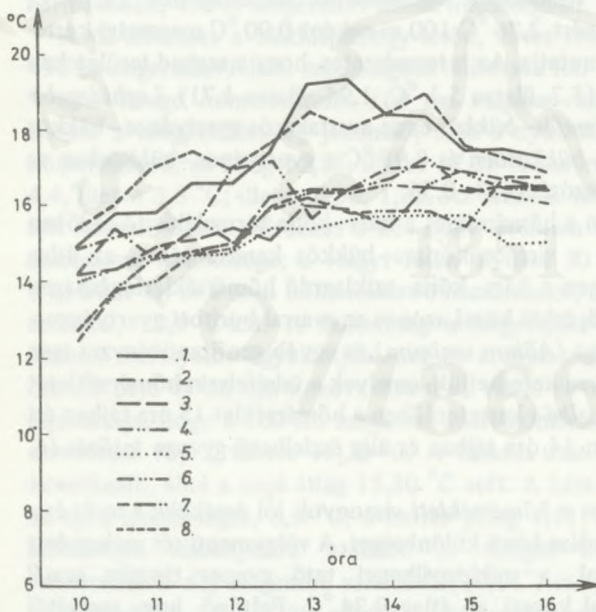
Viszonylag alacsony a felszínen a hőmérséklet a hárs–kőris törmeléklető-erdőben is, az átlagérték csak 10 °C, és a virágos kőrises–bükkös karszterdőben az átlag 10,55 °C. Érdekes, hogy a felszínen a hárs–kőris–sziklaerdő hőmérsékletingása igen alacsony, 1 °C, illetve szórása 0,28, tehát közel azonos az avarral borított gyertyános–bükkössel. Az okát a medvehagyma (*Allium ursinum*) és egyéb geofitánövényzet igen gazdag borításában és védőhatásában kereshetjük, amelyek a talajfelszín hőmérsékletét kiegyensúlyozattá teszik. A *Carex albá*-s karszterdőben a hőmérséklet 15 óra tájban éri el a maximumot, másutt általában 14 óra tájban és alig észlelhető gyenge tetőzés (6. táblázat, 31. ábra).

d) *A talajban 10 cm mélységben a hőmérsékleti viszonyok jól érzékelik a nyílt és a zárt erdőszült területek hógazdálkodása közti különbséget. A völgymenti rét melegedett fel legjobban, átlag 10,63 °C-kal, a miklóspálhegyi tető gyepes tisztása ennél 1–1,5 °C-kal alacsonyabb értékkel követi, az átlag 9,34 °C. Feltűnő, hogy reggeltől*

4. táblázat

A levegő hőmérséklete 100 cm magasságban, °C
1976. IV. 21.

Az észlelés ideje	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	sz. állomáson							
10	14,9	14,9	14,2	14,2	14,0	(10,4)	12,7	15,4
10,30	15,8	15,2	14,4	15,4	14,4	13,8	13,8	16,0
11	15,8	15,4	14,9	14,6	14,7	14,0	14,6	17,0
11,30	16,6	15,8	15,1	15,4	14,8	14,8	14,8	17,4
12	16,6	15,0	15,4	17,0	14,8	14,8	15,0	16,9
12,30	17,4	16,2	15,1	17,2	15,4	16,0	16,0	17,6
13	19,2	16,4	16,0	15,6	15,4	16,3	16,2	18,4
13,30	19,3	16,4	15,9	16,4	15,6	16,3	15,8	18,0
14	18,4	16,9	15,4	16,8	15,8	16,5	15,8	18,4
14,30	18,3	17,0	16,4	17,2	15,8	16,4	15,8	18,9
15	17,4	16,8	16,3	16,4	15,8	16,8	15,4	17,6
15,30	17,4	16,6	16,4	16,2	15,0	16,4	16,4	17,2
16	17,2	16,4	16,4	16,0	15,0	16,4	16,6	16,8
Átlag	17,25	16,07	15,53	16,03	15,12	15,30	15,30	17,35
Ingás	4,4	2,2	2,2	3,0	1,8	3,0	3,9	3,5
Szórás	1,32	0,99	0,77	0,97	0,57	0,88	1,11	0,98

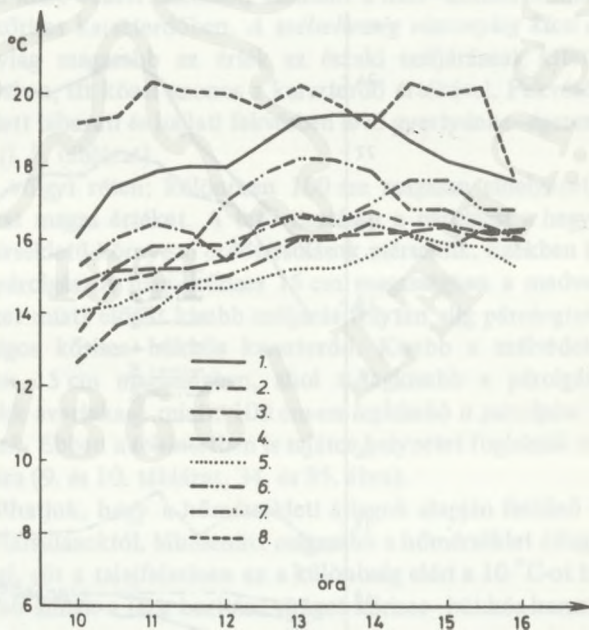


29. ábra. A levegő hőmérséklete és változása 100 cm magasságban az 1–8. sz. mérőállomáson, 1976. április 21-én. (Mérőállomások: 1. Séd-völgyi rét. 2. Hegylábi erdőszegély. 3. A hegy alsóharmada, Gy–B. 4. A hegy közepső harmada, kőbörcök virágos kőrises–bükkös. 5. Kőbörc alatti tisztás–bükkös. 6. Tiszafás–bükkös. 7. Gerinc közeli H–K. 8. Miklóspálhegy tetői rét.)

5. táblázat

A levegő hőmérséklete 15 cm magasságban, °C
1976. IV. 21.

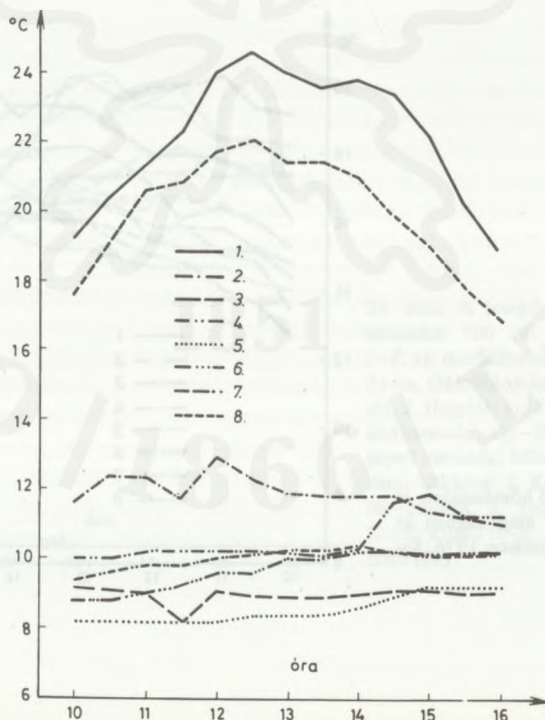
Az észlelés ideje	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	sz. állomáson							
10	16,0	15,2	14,4	14,8	14,0	(11,6)	13,4	19,2
10,30	17,4	16,0	15,1	15,2	14,2	13,6	14,8	19,4
11	17,8	16,4	15,2	15,8	14,7	14,0	15,0	20,4
11,30	18,0	16,2	15,2	15,9	14,7	14,8	15,8	20,1
12	18,0	15,4	15,4	15,8	14,7	15,0	17,0	20,0
12,30	18,6	16,4	15,8	16,2	15,0	15,4	17,8	19,6
13	19,3	16,8	16,1	16,6	15,2	16,0	18,2	20,2
13,30	19,4	16,5	16,1	16,5	15,2	16,0	18,2	19,8
14	19,4	16,8	16,2	17,0	15,6	16,4	17,8	19,1
14,30	18,7	16,4	16,2	17,6	16,2	16,2	16,8	20,3
15	18,2	16,4	16,3	17,6	15,9	15,7	16,8	20,0
15,30	17,9	16,2	16,0	16,8	15,8	16,2	16,4	20,2
16	17,6	16,2	16,0	16,8	15,2	16,0	16,0	17,5
Átlag	18,18	16,22	15,69	16,35	15,11	15,15	16,46	19,68
Ingás	3,4	2,6	2,0	2,8	2,2	2,8	4,8	2,8
Szórás	1,34	0,70	0,67	0,84	0,66	1,37	1,46	0,78



30. ábra. A levegő hőmérséklete és változása 15 cm magasságban az 1–8. sz. mérőállomáson 1976. április 21-én

6. táblázat
A talajfelszín levegőhőmérséklete, °C
1976. IV. 21.

Az észlelés ideje	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	sz. állomáson							
10	19,2	11,6	9,2	10,0	8,2	8,8	9,4	17,5
10,30	20,4	12,3	9,1	10,0	8,2	8,8	9,6	19,1
11	21,6	12,3	8,2	10,2	8,2	9,0	9,8	20,6
11,30	22,3	11,7	9,0	10,2	8,2	9,2	9,8	20,8
12	24,0	12,9	9,0	10,2	8,2	9,6	10,0	21,7
12,30	24,6	12,3	8,9	10,2	8,4	9,6	10,1	22,0
13	24,0	11,9	8,9	10,2	8,4	10,0	10,2	21,4
13,30	23,6	11,8	8,9	10,1	8,4	10,0	10,2	21,4
14	23,8	11,8	9,0	10,3	8,6	10,2	10,4	20,9
14,30	23,4	11,8	9,1	11,6	8,9	10,2	10,2	19,9
15	22,2	11,4	9,1	11,8	9,2	10,1	10,1	19,0
15,30	20,4	11,2	9,0	11,2	9,2	10,2	10,1	17,8
16	18,9	11,0	9,0	11,2	9,2	10,2	10,1	16,9
Átlag	22,18	11,87	8,95	10,55	8,56	9,68	10,00	19,92
Ingás	5,7	1,9	1,0	1,8	1,0	1,4	1,0	5,1
Szórás	1,94	0,50	0,23	0,65	0,42	0,56	0,28	1,71



31. ábra. A levegő hőmérséklete a talaj felszínén 1976. április 21-én

estig a talaj hőmérséklete lassú, de állandó emelkedési tendenciát mutat. A változás jelzi, hogy a tavaszi felmelegedés időszakában vagyunk. Az is természetes, hogy mind az ingás ($1,9-2,0^{\circ}\text{C}$), mind a szórás ($0,71-0,74^{\circ}\text{C}$) értéke itt a legmagasabb. Viszonylag kiugrik még a fehérsásos (*Carex alba*) virágos kőrises–bükkös karszterdő talajhőmérséklete, viszonylag magas átlagértékkel ($9,02^{\circ}\text{C}$), ami a délelőtti órákban magasabb a hegytetői tisztásnál is, és csak a felmelegedés során esik délután az alá. A $8,8-9,4^{\circ}\text{C}$ közötti talajhőmérséklet állandó, fokozatos emelkedése azonban itt is vegetáció-indulásra alkalmas állapotot jelent; a fehérsás virágzik is. Hivatkozhatunk itt a talajfelszíni hőemelkedés közel azonos viszonyaira is.

A *tiszafás–bükkösök talajai a leghidegebbek (átlag $7,20-7,46^{\circ}\text{C}$) de igen kiegyensúlyozottak*; az ingás $0,2-0,3^{\circ}\text{C}$, a szórás $0,04-0,10$. Ezekhez az értékekhez legközelebb a gyertyános–bükkös áll $7,71^{\circ}\text{C}$ átlagértékkel és hasonló kiegyensúlyozott viszonyokkal. A hárs–kőrises törmeléklejtő-erdő szintén valamivel melegebb és szélsőséesebb viszonyokat mutat; az átlag $7,52^{\circ}\text{C}$, a szórás $0,11$, az ingás $0,2^{\circ}\text{C}$ (7. táblázat, 32. ábra).

e) *Fénymennyiség* szempontjából legtöbbet a tető tisztásán, valamint a völgyi réten mért és luxban kifejezett értékek mutatnak. Lombtalan állapotban 100 cm magasságban viszonylag sok fényt kap a gyertyános–égeres és a hárs–kőrises, de közel hasonló a virágos kőrises–bükkös karszterdő fénymennyisége is. A fény az örökzöld tiszafák miatt *a legkevesebb a tiszafás–bükkösben, csak 3,5–4,3%-a a völgyi rét nyílt területén* levő, kontrollként használt állomás adatának (8. táblázat, 33. ábra).

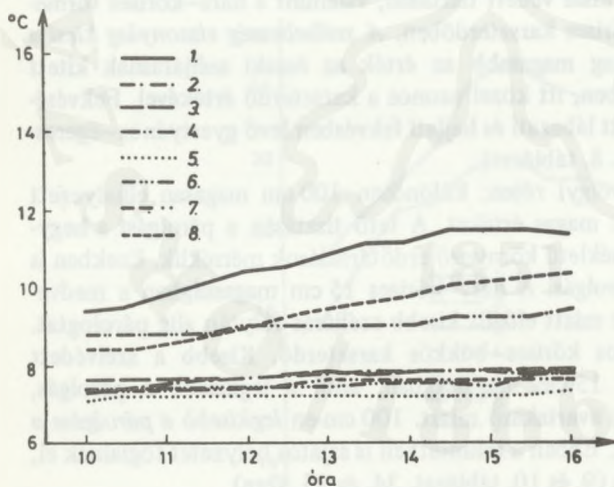
f) *A szél erőssége* amelyet 100 cm-re helyezett kanalas szélsébségmérővel mérünk, a völgyi réten a legmagasabb ($2,05\text{ m/sec}$). Ehhez viszonyítva feltűnően alacsony, alig $1/4$ értéket mérünk a tető kissé védett tisztásán, valamint a hárs–kőrises törmeléklejtő-erdőben és a virágos kőrises karszterdőben. *A szélsébség viszonylag kicsi a tiszafás–bükkösökben*, viszonylag magasabb az érték az északi széljárásnak kitett csapáson fekvő tiszafás–bükkösben, itt közel azonos a karszterdő értékével. Fekvésénél fogva legkisebb a szél a védett lábazati és hajlati fekvésben levő gyertyános–égeresben és gyertyános–bükkösben (l. 8. táblázat).

g) *A párolgás* legerősebb a völgyi réten; különösen 100 cm magasan elhelyezett *Piche-féle mérő* párolgása mutat magas értéket. A tető tisztásán a párolgást a hegyvidéki fekvés és a kisebb hőmérsékletű környező erdőátársulások mérséklék. Ezekben is magas azonban a gypszinti párolgás. A hárs–kőrises 15 cm magasságban a medvehagyma és egyéb dús növényzet miatt előállt kisebb széljárás folytán alig párologtat. Középen foglal helyet a virágos kőrises–bükkös karszterdő. Kisebb a szélvédett gyertyános–bükkös, különösen 15 cm magasságban, ahol a legkisebb a párolgás, minden bizonnyal a vastag bükk avartakaró miatt. 100 cm-en *legkisebb a párolgása a szélvédett tiszafás–bükkösöknek*. Ebben a tekintetben is sajátos helyzetet foglalnak el, a zárt örökzöld alsószint hatására (9. és 10. táblázat, 34. és 35. ábra).

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy a hőmérsékleti átlagok alapján feltűnő a nyílt területek eltérése az erdőátársulásoktól. Mindenütt magasabb a hőmérséklet átlaga a nyílt területen $1,2-1,5^{\circ}\text{C}$ -kal, sőt a talajfelszínen ez a különbség eléri a 10°C -ot is. A nyílt területekhez legközelebb állnak a laza borítású virágos kőrises–bükkös karszt-

7. táblázat
A talajhőmérséklet 10 cm mélységben, °C
1976. IV. 21.

Az észlelés ideje	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	sz. állomáson							
10	9,4	7,3	7,6	8,8	7,1	7,4	7,4	8,4
10,30	9,5	7,4	7,6	8,8	7,2	7,4	7,4	8,4
11	9,8	7,5	7,6	8,8	7,2	7,4	7,4	8,5
11,30	10,1	7,6	7,6	8,8	7,2	7,4	7,4	8,7
12	10,4	7,6	7,6	9,0	7,2	7,4	7,4	8,9
12,30	10,5	7,7	7,7	9,0	7,2	7,4	7,5	9,2
13	10,8	7,7	7,8	9,0	7,2	7,4	7,6	9,4
13,30	11,1	7,8	7,7	9,0	7,2	7,5	7,6	9,6
14	11,1	7,8	7,8	9,0	7,2	7,5	7,6	9,7
14,30	11,4	7,8	7,8	9,2	7,2	7,5	7,5	10,0
15	11,4	7,8	7,8	9,2	7,2	7,4	7,6	10,1
15,30	11,4	7,7	7,8	9,2	7,2	7,7	7,6	10,2
16	11,3	7,7	7,8	9,4	7,3	7,6	7,6	10,3
Átlag	10,63	7,62	7,71	9,02	7,20	7,46	7,52	9,34
Ingás	2,0	0,3	0,2	0,6	0,2	0,3	0,2	1,9
Szórás	0,74	0,17	0,09	0,19	0,04	0,10	0,11	0,71

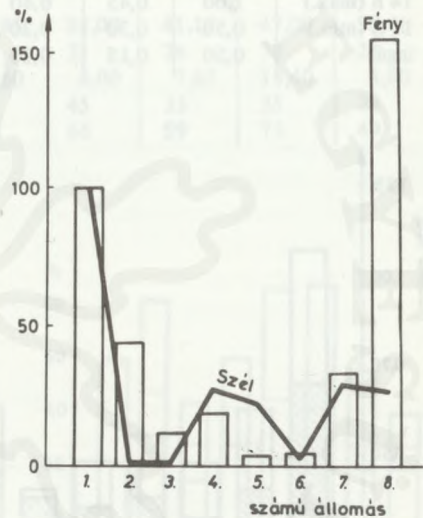


32. ábra. A talaj hőmérséklete 10 cm mélységben az 1–8. sz. mérőállomáson 1976. április 21-én

erdők, amelyeknek főleg a talajhőmérséklete közelíti meg a nyílt területek értékét. A nyílt területekhez hasonló a hárs–kőrises törmelékletjtő-erdők hőmérséklete is; itt az aljnövényzet nyújt aktív felületet a relatív erősebb felmelegedésre, főleg 15 cm magas-

Az összes fényerősség (luxban) és a szélsebesség átlaga (m/s-ban)

Észlelt jelenség	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	sz. állomás							
Fényerősség	340,500	150,748	40,282	63,694	12,052	14,733	112,690	524,000
1. állomás %-ában	100	44,3	11,8	18,7	3,5	4,3	33,1	153,9
Szélsebesség átlaga, m/s	2,05	0,0053	0,0037	0,56	0,47	0,065	0,59	0,56
1. állomás %-ában	100	0,3	0,2	27,3	22,9	3,2	28,8	27,3

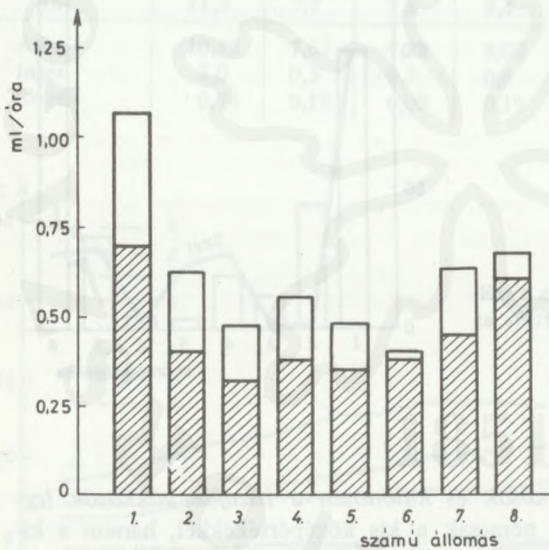


33. ábra. A fényerősség (oszlopdiaagram) és a szélsebesség (vonalas diagram) viszonylagos értéke az 1–8. sz. mérőállomáson 1976. április 21-én

ságban. Feltűnő a gyertyános–bükkösök és különösen a tiszafás–bükkösök leg-
alacsonyabb hőmérséklete, amelyek nemcsak a kis középértékekkel, hanem a ki-
egyensúlyozottabb viszonyokkal, a kisebb ingással és szórással is kitűnnek.

A tiszafás–bükkösöknek tehát sajátosak a mikroklímaviszonyai is, főleg a hő-
gazdálkodásra utaló értékszámok érdekeseek. A tiszafás–bükkösök sajátos mezoklima-
tikus helyen fekszenek, különleges domborzati kitettség mellett, erdős északi lejtőn
találhatók, többnyire erősen törmelékes rendzina talajokon, amelyek egymagukban is
sajátos vízgazdálkodás hordozói. Ezeket a klimatikus viszonyokat a különleges össze-
tételű erdőtársulás tovább alakítja, sajátos állományklímát hoz létre. Az örökzöld
tiszafa, amely a mérés időpontjában, április 21-én már elvirágozott, a bükk lombosodása

Az észlelés helye és ideje	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	sz. állomás							
100 cm								
átlag	1,07	0,62	0,47	0,55	0,48	0,40	0,63	0,67
14 h (max.)	1,50	1,00	0,70	0,70	0,60	0,60	0,90	0,80
11 h (min.)	0,80	0,40	0,40	0,35	0,30	0,20	0,40	0,50
ingás	0,70	0,60	0,30	0,35	0,30	0,40	0,50	0,30
15 cm								
átlag	0,70	0,40	0,32	0,48	0,35	0,38	0,45	0,60
14 h (max.)	1,00	0,45	0,40	0,70	0,60	0,50	0,60	0,70
11 h (min.)	0,50	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	0,30	0,30
ingás	0,50	0,15	0,20	0,35	0,30	0,30	0,30	0,40



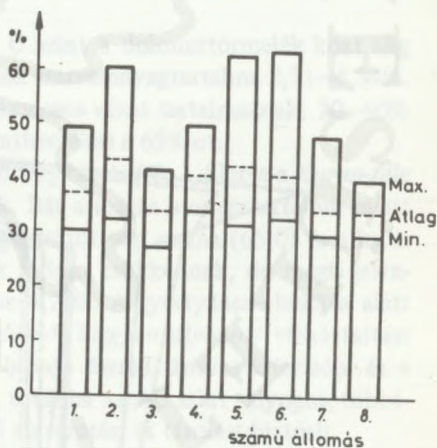
34. ábra. A párolgás átlagos mennyisége ml/óraban 1976. április 21-én, 10–16 óra között. A teljes oszlop a 100 cm, a vonalkázott rész a 15 cm magasságban mért adatokat mutatja

előtt is 60–100%-os borítást ad a területnek. Megakadályozza a cserje-, gye- és a mohaszint kialakulását, az erős árnyékolás kisebb, de tartós és igen egyenletes hőemelkedést biztosít, bár április 21-én még a leghűvösebb viszonyokkal rendelkezik.

A hőmérséklethez tartozó jelenséget igazolnak a további mikroklímaternyezőik is. A párolgás legnagyobb a nyílt területen, főleg a völgy rétjén erős a szél és nagy a fény

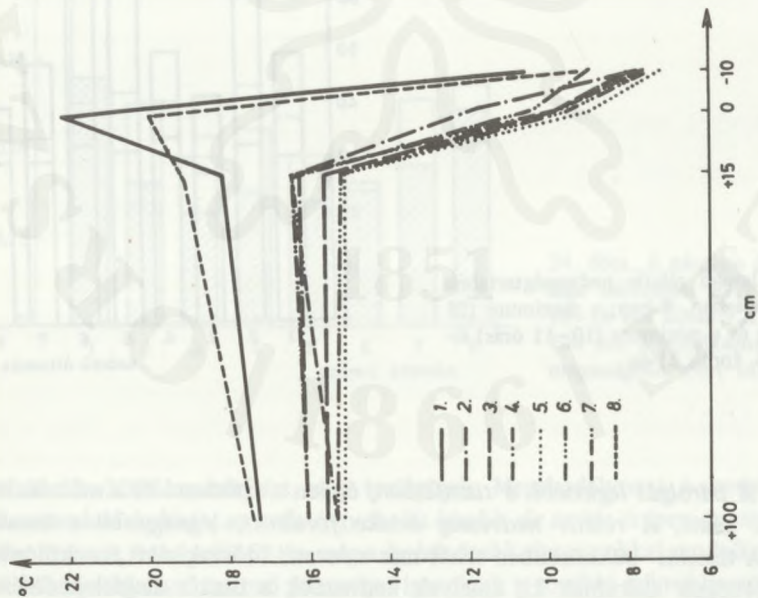
10. táblázat
A levegő relatív nedvessége %-ban
1976. IV. 21.

Az észlelés helye és ideje	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	sz. állomás							
100 cm								
átlag	36,85	42,75	33,62	39,92	41,46	39,15	38,54	33,38
ingás	19	28	14	15	31	31	18	10
szórás	7,13	8,46	4,74	5,17	9,28	8,68	5,80	4,01
14 h (min.)	30	32	27	34	31	32	29	29
10–11 h (max.)	49	60	41	49	62	63	47	39
15 cm								
átlag	41,00	44,21	36,50	41,85	55,00	41,15	47,00	35,46
ingás	21	22	12	16	21	26	38	21
szórás	7,19	7,37	4,64	5,60	6,00	7,65	13,40	5,80
14 h (min.)	30	36	30	34	45	33	35	28
10–11 h (max.)	51	58	42	50	66	59	73	49

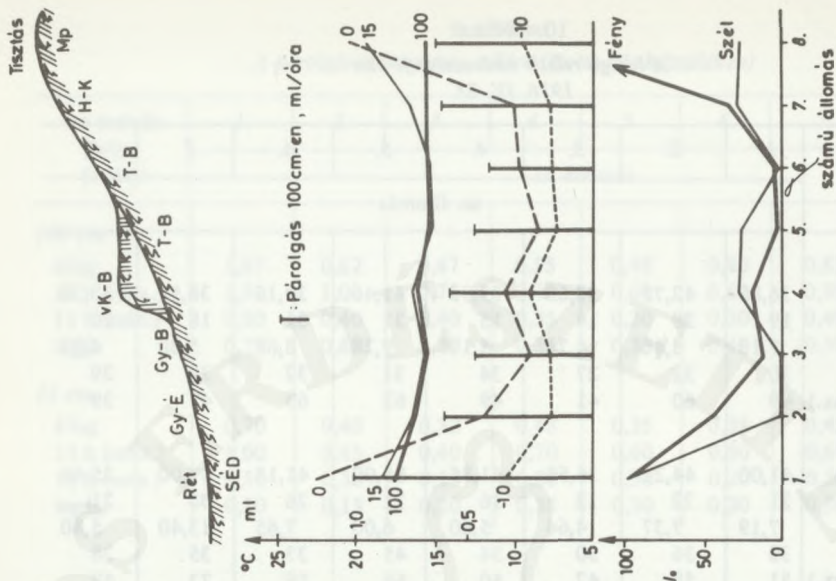


35. ábra. A levegő relatív nedvességtartalma 100 cm magasságban, %-ban; a maximum (14 óras), az átlag és a minimum (10–11 óras) értékekkel, 1976. április 21-én

menyisége. A párolgás legkisebb a tiszafásban, éppen a szélcsend és a mérsékelt fényviszonyok miatt. A relatív nedvesség értéke fordított; legnagyobb a tiszafás-bükkösben. A tiszafás-bükkösökben tehát már a tavaszi időszak alatt is – különleges éghajlati adottságok alakulnak ki, amelyek kedvezőek a tiszafa megtelepedésére és fennmaradására (36. és 37. ábra).



36. ábra. A hőmérsékleti átlagok az 1–8. sz. mérőállomáson 100 cm-re és 15 cm-re a talajfelszín, a talajfelszín és 10 cm-re a talajban 1976. április 21-én



37. ábra. Összehasonlító grafikon a mérőállomások elhelyezkedése és a mikroklima átlagos adatai között. A levegő hőmérsékletét 100 cm, 15 cm, a talaj felszínén (0) és 10 cm-re a talajban tűnteti fel a középső ábra

A talajviszonyok ismertetése során messzemenően támaszkodtunk az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőműveléstani Tanszéke keretében *Koloszár József* (1974) által végzett vizsgálatokra és irodalmi közlésére.

A szentgáli tiszafás erdőtürsulások talajtani adottságait a *dolomit-anyakőzet* határozza meg, amelyen többnyire igen sekély, erősen törmelékes, még közethatású, ún. *litomorf talajok* alakulnak ki. Ezek a sziklás, köves *váztalajok*, fekete, barna vörös agyagos *rendzinák*, esetleg hordalékon már *barna erdőtalajok* típusai közé sorolhatók. A talaj jellemzése során mind a hat jellemző asszociációból egy-egy mintaterület talajszelvényét választottuk ki. Összesen 15 db talajgödört vizsgáltunk. A hat szelvény helyszíni és laboratóriumi eredményeit táblázatokon és ábrákon mutatjuk be.

a) A *gyertyános–bükkösök* (*Laureolae-Fagetum bakonyicum*) többnyire oldalak hajlatain, csapásain és törmelékkúpok felső részén, már nyugodtabb talajfelszíni viszonyok mellett *barna rendzinán* tenyésznek (2. sz. talajgödör). Sekély AC szintes talajok (11. táblázat, 38. ábra).

Az A szint magas humusztartalmú, 8,7%. A C szint a dolomittörmelék közt alig kivehető, AC átmeneti szint is elkülöníthető. Ezek szervesanyagtartalma 2,71–4,34%. A felső szintek kevesebb, az alsók több köves-kavicsos vázat tartalmaznak, 20–40% mértékig. Az agyag- és az iszaptartalom az AC szintben eléri a 65%-ot.

A talaj *vízgazdálkodásáról*, az *Arany-féle kötöttségi szám* (K_A), illetve a *Kuron-féle higroszkóposság* (hy %) alapján tájékozódhatunk. Bár a magas humusztartalom miatt megtévesztő lehet a talaj A szintjének igen magas kötöttségi száma (65,0) és a hy is (5,15% értékű), az alsóbb szintekben az adatok erősen csökkennek, de mégis jelentősek, 54,4, illetve 49,8, míg a hy 4,68%, illetve 4,20%. A gyertyános–bükkös alatt kialakult barna rendzinalaj tehát aránylag *kedvező, kiegyensúlyozott* vízháztartást mutat. Segíti ezeket a kedvező viszonyokat a biotóp északi, árnyas kitettsége és a hűvösebb, nagyobb légnedvességű mikroklimája, továbbá az AC szint vályogos, többé-kevésbé morzsás textúrája, amely mindig kedvező vízvezetést és tárolást biztosít.

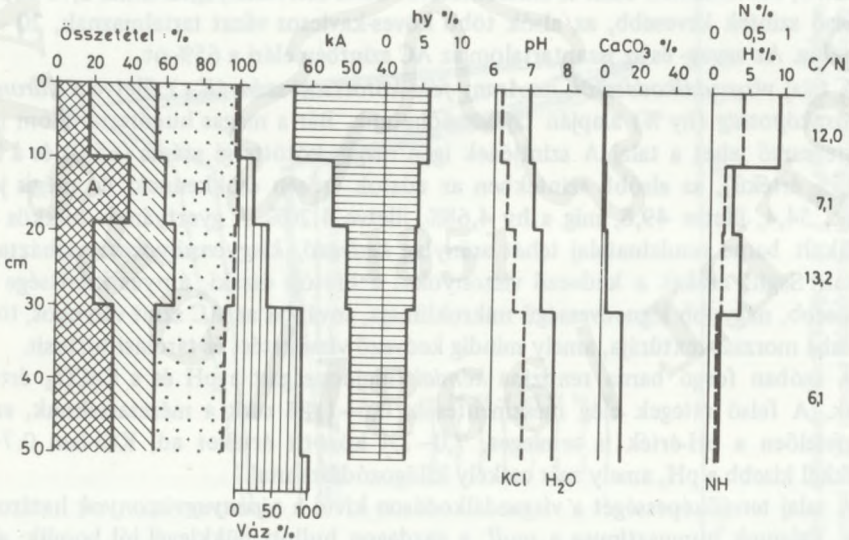
A szóban forgó barna rendzina *kémiai* tulajdonságait a pH és a $CaCO_3$ értékek jelzik. A felső rétegek elég mészmentesek, 0,5–1,4% csak a mésztartalmuk, ennek megfelelően a pH-érték is semleges, 7,0–7,4 közötti értéket ad, KCl-ban 0,7–0,8 értékkel kisebb a pH, amely már csekély kilúgozásra utal.

A talaj termőképességét a vízgazdálkodáson kívül a *tápanyagviszonyok* határozzák meg. Talajunk humusztípusa a *mull*, a gazdagon hullott bükklevél jól bomlik, aktív, telített humuszt eredményez. Ennek a szerves anyagnak előnyös sajátága az, hogy a talaj szerkezetét javítja, ragasztóképesége révén *morzsássá* teszi, amely mindig kedvező

11. táblázat.

2. sz. talajszelvény, barna rendzina, gyertyános–bükkös alatt (1. assz.)
(Kolozsár, 1974 után)

Tulajdonság	Talajréteg, cm			
	0–10	10–18	18–30	30–50
Összetétel, %				
agyag	17,25	40,36	20,21	31,94
iszap	38,52	18,55	44,57	23,79
finom homok	42,33	40,94	34,62	37,53
durva homok	2,00	0,15	0,60	6,74
Váz, %	–	20	40	80
Arany-féle kötöttség, K_A	65,0	54,4	49,8	48,6
hy, %	5,15	4,68	4,20	3,42
pH – H_2O	7,0	7,1	7,4	7,7
KCl	6,2	6,4	6,6	6,9
$CaCO_3$, %	0,5	0,6	1,4	11,0
Humusz, %	8,70	2,71	4,34	1,46
C, %	5,05	1,57	2,52	0,85
N, %	0,42	0,22	0,19	0,14
C/N	12,0	7,1	13,2	6,1



38. ábra. A 2. sz. talajszelvény, a barna rendzina adatainak grafikus ábrázolása (1. sz. gyertyános–bükkös asszociáció)

vízgazdálkodású. Magas a széntartalom is, ami a magas szervesanyag-összetételből következik. Nitrogéntartalmát, az erdőtalajokra jellemző, átlag 0,20%-kal szemben magasabbnak mértük; az A szintben 0,42, csak az alsó szintekben esik 0,14–0,22 közé. Ennek megfelelően a C/N arány kedvező, 12,0 értékű, még az átmeneti sávban is 13,2–7,1.

Ezek a talajok közepes termőhelyi osztályú faállományokat hordoznak (részletezés a VI. részben). Területünk extrazonális gyertyános–bükkösei továbbra is gazdasági erdőkként kezelendők. A gyertyános–bükkösökbe behúzódik ugyan a tiszafa, a bükk-konkurrenciát azonban nem bírja, inkább csak cserjeszintben és szórványosan él; egy-kettő azonban szabadon legnagyobb méretűre nő, eléri a 12 m-t.

b) Területünk *gyertyános–égeresei (Aegopodio-Alnetum)* a heglábak törmelékes, *hordalék erdőtalajain* alakulnak ki. Ásott talajgödrünk a hegláb középső részén *még a barna rendzinához* áll közel (7. sz. talajszelvény). Az előző talajszelvényhez igen hasonló, de valamivel mélyebb. A törmelék 30 cm-től jelentős, 85% (12. táblázat, 39. ábra).

Bár a felső szint K_A - és hy -viszonyai közel azonosak az előzővel (66,6, illetve 4,32%), az alsó szintben lényegesen kisebbek ezek az értékek (41–46,6, illetve 2,33–3,55). Mindez a *szervesanyag-tartalommal* függ össze, ami a felső szintben 7,23%, s alatta bár kevesebb, 1,78–0,86%, mégis jelentős. Az előzőhöz hasonlóan ezt a talajt is *kedvező* vízháztartásúnak tartjuk. Kedvező a talaj víztároló képessége is a *morzsás* talajszerkezet révén, de javítja a vízgazdálkodást az a tény is, hogy a lejtő alsó részén helyezkedik el, ahol a felső szintben némi *szivárgó vízzel* is számolhatunk. A lejtőhordalék-talajokban előfordul a glej-szint, 1,50 m-ig a talajban még nem jelentkezik, ez csak a rétnak hasznosított völgyalji gyertyános–égeres helyén észlelhető.

A talaj kémhatására jellemző, hogy a felső szintben valamivel *kisebb a pH-érték*, 6,4, illetve KCl-ban is 6,0. Ez a 0,4–0,5 különbség a két pH-érték között végig megmarad, tehát kilúgozásról nem beszélhetünk, csak csekély mértékű kimosásról lehet szó.

A humusztípus a *mull*, gazdagon hulló és bizonyos mértékig gyorsabban korhadó lombfajok, szil, éger, hárs, juharfélék elegyedése révén. A humuszanyagok az egész talajszelvényben többé-kevésbé megtalálhatók, ezért ennek szerkezete végig kedvező, morzsás. A $CaCO_3$ -tartalom csak 30 cm-től jelentős, 24–33%, itt a pH is 7,7–7,8, illetve KCl-ban 7,2–7,3 értékű. Viszonylag magas a C-tartalma és alacsonyabb a N-tartalma. Az erdőtalajokra általában jellemző *C/N arány 14*, tehát igen kedvező, csak az alsó szintekben kedvezőtlen, 3,6–5,2 értékű.

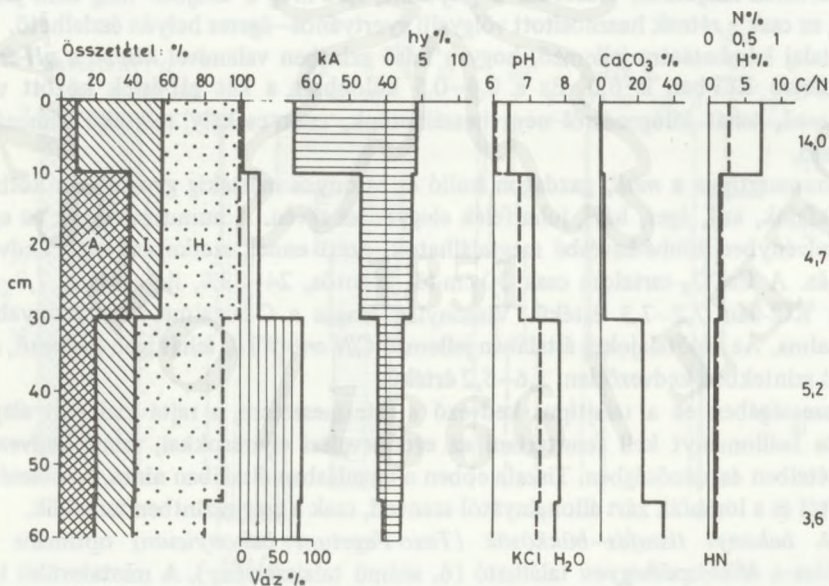
Összességében ez a talajtípus kedvező a fatermesztésre, a rajta kialakult elegyes bükkös faállományt kell fenntartani az erdőnevelési eljárásokkal, minél kedvezőbb összetételben és minőségben. Tiszafa ebben a társulásban általában nincs, ha beletéved, a fagytól és a lombfák zárt állományától szenved, csak a cserjeszintben tengődik.

c) A *bakonyi tiszafás–bükkösök (Taxo-Fagetum bakonyicum)* optimális előfordulása a *Miklóspálhegyen* található (6. számú talajszelvény). A mintaterület talajszelvénye *vörös agyagos rendzinát* mutat. A *sekély*, alig 35 cm-es talajban a finom föld, tehát az *agyag és iszap* uralkodik, az A szintben összesen eléri a 60%-ot, s még az

12. táblázat

7. sz. talajszelvény, hordalék erdőtalaj és barna rendzina átmenete,
gyertyános–égeres alatt (2. assz.) (Koloszár, 1974 után)

Tulajdonság	Talajréteg, cm			
	0–10	10–30	30–55	55–
Összetétel, %	7,65	38,88	20,42	18,96
agyag	48,71	16,35	22,23	21,35
iszap	43,36	44,47	47,19	39,64
finom homok	0,28	0,30	10,16	20,05
durva homok				
Váz, %	—	25	85	80
Arany-féle kötöttség, K_A	66,6	46,6	42,0	41,0
hy, %	4,32	3,55	2,33	2,35
pH – H_2O	6,4	7,1	7,8	7,7
KCl	6,0	6,7	7,3	7,2
$CaCO_3$, %	—	0,3	24,2	33,2
Humusz, %	7,23	1,78	0,98	0,86
C, %	4,19	1,03	0,57	0,50
N, %	0,30	0,22	0,11	0,14
C/N	14,0	4,7	5,2	3,6



39. ábra. A 7. sz. talajszelvény, hordalék barna erdőtalaj és barna rendzina átmeneti adatainak grafikus ábrázolása (2. sz. gyertyános–égeres asszociáció)

átmeneti 10–35 cm szintben is 56,6%. Bár az A szint erősen humuszos, 8,48%, kis kilúgozódás észlelhető. A talaj szerkezete kedvezően *morzsás* (13. táblázat, 40. ábra).

Bár mind a K_A , mind a $hy\%$ viszonylag alacsonyabb az előző értékeknél, 59,2, illetve 3,65%, az alsóbb szintekben is 42,8–46,8, illetve 3,05–3,61%-ra süllyed, ezek ellenére még *kedvező* vízgazdálkodási viszonyokat észlelhetünk. A vízháztartás kedvező voltát fokozza az északi, erős lejtésű, állandóan árnyalt oldal, amely csapadékosabb is a hegység középső harmadának felső részén.

A vörös agyagos rendzina legjellemzőbb sajátossága – nyilván a kevés és a tiszafa tű-lomb avarelegy eredményeként –, hogy a *pH-értékek kisebbek*. Vízben is 6,0, *KCl-ben 5,4*, tehát már *mérsékelt acid*-viszonyokat tükröz. Ez a 0,6 különbség a szelvényben végig megmarad, jelzi a kisebb mértékű kilúgozódási hajlamot. A C szintben 35 cm-től erősödik a mésztartalom (7,8%), ahol a pH is 7,6, illetve 7,0, tehát már bázikus jellegű.

A magas humusz- és C-tartalmat (4,92%) nem követi a nagy N-részarány (0,25%), emiatt feltűnően magas a C/N-viszony, 19,7. Csak az alsóbb talajrétegekben áll helyre a szokásos arány. A biotóp talaja a bükk számára már kevésbé kedvező, ezért egyéb fajok, többek között a *tiszafa is erős konkurrens* lehet, és máig fennmaradt a faállományban. A tiszafa itt éri el növekedése és fejlődése maximumát, s a ritka faállomány alatt zárt alsó szintet alkot. A területnek erdőgazdasági, fatermési értéke alig van, igen nagy viszont a természetvédelmi értéke, de a környezetvédelmi, talajvédelmi és tájéztétikai szerepe is jelentős.

d) A *balogszegi tiszafás–bükkös (Taxo-Fagetum bakonyicum* variánsa) talajtani szempontból lényegesen eltér a miklóspálhegyitől. Bár itt is *fekete és a barna rendzínán* fordul elő inkább, mégis feltűnő, hogy sok esetben *köves, sziklás váztalajon* élnek a tiszafás–bükkösök. Ez utóbbit tükrözi a minta-talajgödör is (13. sz. talajszelvény). Meredek lejtők felső harmadának igen sekély, alig 30 cm mély termőrétegű, erősen degradált, törmelékes, (60–90% váztartalmú) sziklás, köves váztalaján esetenként teljes záródású tiszafás alsószintű bükkösöket találunk. A talaj mechanikai összetételére jellemző az igen kis agyag+iszap részarány (37,3%), és jellemzően magas a finom homok részesedése (60,48%). A felső szint rendkívül magas, 10,17% humusztartalmú (14. táblázat, 41. ábra).

A humusztartalom miatt magas a K_A - és a hy -érték is (62,0, illetve 6,31%). Ennek ellenére a termőhely *szárazabb*, mert lejtője nagyon meredek. Az északkeleti lejtő árnyalt, csapadékos, a vízháztartása ezért mégis megfelelő.

Mésztartalma mérsékelt, de a teljes talajszelvényben jellemző (2,1–4,1%). A *pH-értéke bázikus*, már a feltalajban is vízben 7,4, KCl-ban 6,9, majd az alsóbb szintekben, a C szintben is 7,6, illetve 7,1 értékű.

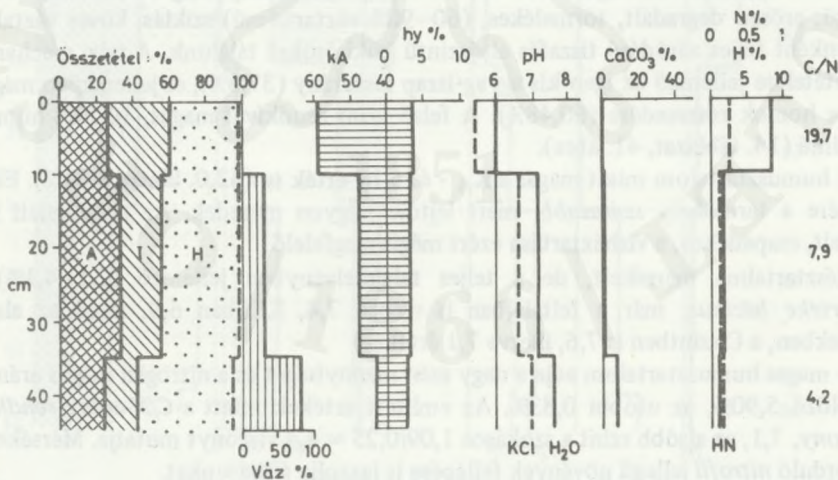
A magas humusztartalom adja a nagy szén mennyiséget és a nitrogén magas arányát. Az előző 5,90%, az utóbbi 0,83%. Az említett értékek miatt a *C/N-arány rendkívül alacsony*, 7,1, az alsóbb szint a szokásos $1,09/0,25 = 4,4$ viszonyt mutatja. Mérsékeltén előforduló *nitrofil* jellegű növények fellépése is igazolja állításunkat.

Ezen a termőhelyen a *tiszafa még erősebb konkurrens a bükknek*, bár van ahol a tiszafa is megcsínyli a kedvezőtlen viszonyokat, és gyenge növekedésű. Talajvédelmi

13. táblázat

6. sz. talajszelvény, vörös agyagos rendzina,
a miklóspálhegyi tisztafás–bükkösben (3. assz.)
(Kolozsár, 1974 után)

Tulajdonság	Talajréteg, cm		
	0–10	10–35	35–
Összetétel, %			
agyag	26,19	33,86	24,52
iszap	34,65	22,78	18,30
finom homok	39,01	42,91	42,65
durva homok	0,15	0,45	4,53
Váz, %	–	30	80
Arany-féle kötöttség, K_A	59,2	46,8	42,8
hy, %	3,65	3,61	3,05
pH – H_2O	6,0	7,2	7,6
KCl	5,4	6,6	7,0
$CaCO_3$, %	–	0,3	7,8
Humusz, %	8,48	1,45	1,02
C, %	4,92	0,84	0,59
N, %	0,25	0,11	0,14
C/N	19,7	7,9	4,2

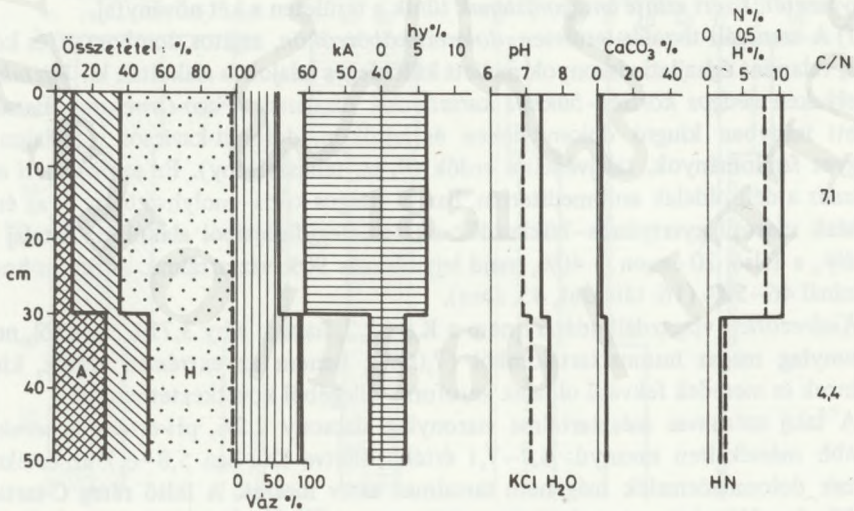


40. ábra. A 6.sz. talajszelvény, vörös agyagos rendzina a miklóspálhegyi tisztafás–bükkösben (3. sz. asszociáció)

14. táblázat

13. sz. talajszelvény, köves, sziklás váztalaj
a balogszegi tiszafás–bükkös alatt (4. assz.)
(Koloszár, 1974 után)

Tulajdonság	Talajréteg, cm	
	0–30	30–
Összetétel, %		
agyag	9,59	27,24
iszap	27,73	24,38
finom homok	60,48	46,14
durva homok	2,20	2,24
Váz, %	60	90
Arany-féle kötöttség, K_A	62,0	42,8
hy, %	6,31	3,35
pH – H_2O	7,4	7,6
KCl	6,9	7,1
$CaCO_3$, %	2,1	4,1
Humusz, %	10,17	1,88
C, %	5,90	1,09
N, %	0,83	0,25
C/N	7,1	4,4



41. ábra. A 13. sz. talajszelvény köves, sziklás váztalaja a balogszegi tiszafás–bükkös alatt
(4. sz. asszociáció)

jellegű erdők, a miklóspálhegyi tiszafás–bükkössel együtt nagy természetvédelmi és környezetvédelmi jelentőséggel.

e) A *hárs–kőris törmeléklető*-, illetve sziklaerdőnek (*Mercuriali-Tiliatum*) igen sajátos a termőhelye. A hegygerincek és lefutó élek még domború felszínén, többnyire fekete, átmenettel már barna rendzina talajon élnek. A talaj felsőbb szintjében is magas a törmelék; 15–40 cm között eléri a 70%-ot a váztartalom és ugyanitt magas az agyagtartalom is (32,54%) (8. sz. talajszelvény). Az agyag az iszappal együtt az átmeneti szintben 54%-os arányú. Humuszát az elegyfák jól bomló hárs–kőris–juhar, valamint a gazdag geofita aljnövényzet lombozata, illetve avara tesz ki kedvezővé, igen aktívvá (15. táblázat, 42. ábra).

A gazdag geofita aspektus alapján is tavasszal nedves, nyáron kiszáradó vízgazdálkodású talajok. A tavaszi kedvező vízháztartásra utal a vályogos-morzás, levegős talajhumusz, amelyben a kedvező humusz miatt a $K_A = 59,4$, illetve $h_y = 4,22\%$, tehát viszonylag magas értékű.

Mésztartalom csak a C szintben magas 26,2%, másutt nyomokban van. A felső szint pH-értéke 6,8, illetve 6,3, csak a C szintben lesz 7,6, illetve 6,8. Az átmeneti szintben 7,7, illetve 6,6, ez a különbség feltűnően magas (1,1), és bizonyos mérvű kilógózódást jelez, amelyre a kötöttebb vályogréteg miatt is következtetni lehet.

Mérsékeltén magas a humusztartalom, 6,99%, s feltűnően magas a N-tartalom 0,44%, illetve 0,22%. A C/N-arány tehát 9,2. A nitrogéngazdag viszonyokat az igen gazdag nitrofil-geofita tavaszi aspektus is mutatja.

Elegyes állományai értékesek; fatermési szempontból és talajvédelmi szempontból is jelentősek. A tiszafa elvétele húzódik ebbe az erdőtársulásba, télen elfagy, tavasszal mindig sárgák a hóból kiálló tűk és hajtások, de a tavaszi geofitonok, főleg a medvehagyma (*Allium ursinum*) ki is zárja a tiszafa csírázását és növekedését, általában a tenyészetét. Ezért szinte antagonistának tűnik a területen a két növényfaj.

f) A szentgáli tiszafás-területen, dolomit-kőbörckön, sajátos domborzati és kőzet-tani, valamint éghajlati viszonyok mellett különleges talajok is alakultak ki. Váztalajok, amelyeken virágos kőrises–bükkös karszterdők díszlenek (*Fago-Ornetum*). Északi és keleti irányban kiugró dolomitteleken és lejtőkön, dolomit-kavicsos váztalajon élő elegyes faállományok, talajvédelmi erdők (9. sz. talajszelvény). Ez az átmeneti erdőtársulás a déli oldalak szubmediterrán, bazofil virágos kőris–molyhos tölgy és az északi oldalak mezofil gyertyános–bükkerdők sajátos elegyfajfajaiból alakul ki. A talaj igen sekély, a felső 20 cm-en is 40%, majd lejjebb már 90% váztartalmú. A finom homok dominál 46–50% (16. táblázat, 43. ábra).

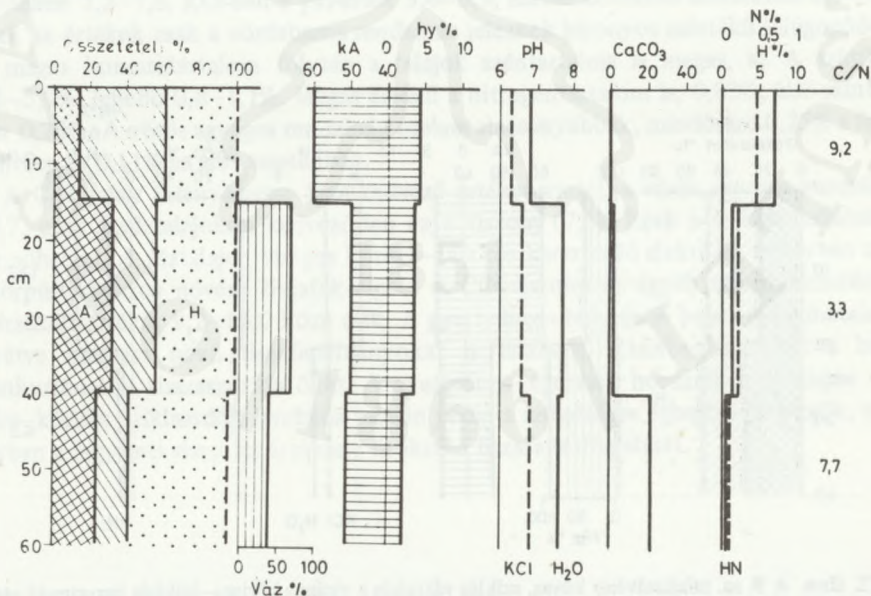
Kedvezőtlen vízgazdálkodására nem a K_A 61,2, hanem a h_y 3,71% értékből, nem a viszonylag magas humusztartalomból (7,09%), hanem az extrémén száraz, kiugró gerincek és meredek fekvésű oldalak xeroform jellegéből következtethetünk.

A talaj szénsavas mésztartalma viszonylag alacsony 2,2%, pH-értéke is semleges, inkább mérsékeltén savanyú: 6,7–7,1 értékű, illetve KCl-ban 5,8–6,7 az értéke. A primér dolomit-törmelék még nem tartalmaz aktív meszet. A felső réteg C-tartalma 4,11%, de a N is elég magas, 0,30, így a C/N-viszony kedvező (13,7).

15. táblázat

8. sz. talajszelvény, fekete, barna rendzina átmenete
a hárs–kőris törmeléklető-erdő alatt (5. assz.)
(Kolozsár, 1974 után)

Tulajdonság	Talajréteg, cm		
	0–15	15–40	40–
Összetétel, %			
agyag	13,83	32,54	21,38
iszap	46,71	21,32	19,23
finom homok	38,86	44,94	53,20
durva homok	0,60	1,20	6,19
Váz, %	–	70	40
Arany-féle kötöttség, K_A	59,4	49,9	51,2
hy, %	4,22	3,68	2,06
pH – H_2O	6,8	7,7	7,6
KCl	6,3	6,6	6,8
$CaCO_3$, %	–	0,5	26,2
Humusz, %	6,99	1,24	0,29
C, %	4,05	0,72	0,46
N, %	0,44	0,22	0,06
C/N	9,2	3,3	7,7

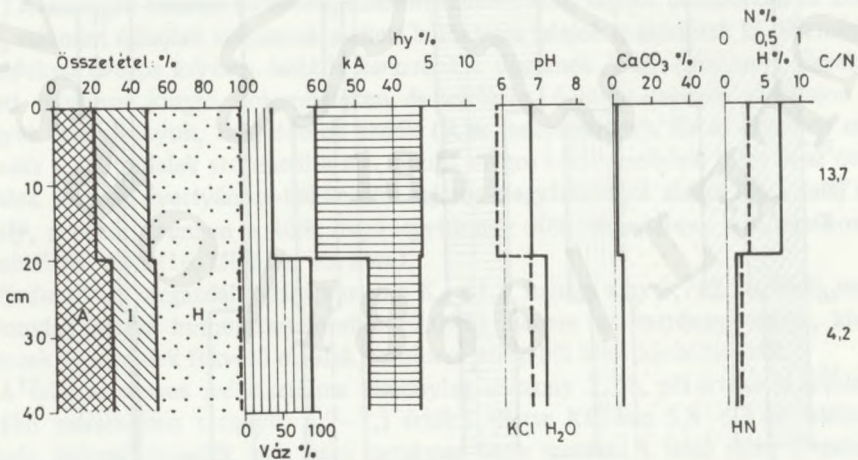


42. ábra. A 8. sz. talajszelvény fekete és barna rendzina átmenete a hársas–kőris törmeléklető-erdő alatt (5. sz. asszociáció)

16. táblázat

9. sz. talajszelvény, köves, sziklás váztalaj,
virágos kőrises–bükös karszterdő alatt
(6. assz.) (Kolozsár, 1974 után)

Tulajdonság	Talajréteg, cm	
	0–20	20–
Összetétel, %		
agyag	20,60	28,72
iszap	29,62	23,64
finom homok	49,48	45,65
durva homok	0,30	1,99
Váz, %	40	90
Arany-féle kötöttség, K_A	61,2	47,0
hy, %	3,71	3,53
pH – H_2O	6,7	7,1
KCl	5,8	6,7
$CaCO_3$, %	0,2	2,2
Humusz, %	7,09	1,38
C, %	4,11	0,80
N, %	0,30	0,19
C/N	13,7	4,2



43. ábra. A 9. sz. talajszelvény köves, sziklás váztalaja a virágos kőrises–bükös karszterdő alatt
(6. sz. asszociáció)

Kis fatermő képességű, ligetes, bokros, sásos, füves talajtakarójú, elegyes erdőknek inkább a *talajvédelmi* jelentősége nagy. A déli illír területek sajátos társulásának a Magyar Középhegységben ritkán megjelenő alakja, több magashegyvidéki és reliktum-faj hordozója. Természetvédelmi szempontból is jelentős. A tiszafa fenntartásában is szerepet játszik, mert itt levő bokrai mindig szabadon állnak, sokat teremnek és a laza fehérsás (*Carex alba*) aljnövényzetben, kimohásodó foltokon remekül újul is. Nem véletlen, hogy egyesek ezt a társulást veszik a bakonyi tiszafás fő előfordulási helyéül (pl. Zólyomi, 1951).

Összefoglalásként a talajtani vizsgálatok alapján is megállapíthatjuk, hogy a tiszafás–bükkösök olyan talajtípusokon alakulnak ki, ahol a tiszafának főleg az itt zónális faj, a bükk nem tud erős konkurrensé lenni. Ezek a köves-, kavicsos váz-talajtól a vörös agyagos rendzináig terjedő genetikai talajtípusok, főleg barna rendzinák. Közös sajátosságuk, hogy sekélyek, alig 30–40 cm termőrétegűek, erősen csaknem mozgó törmelékesek, a váztartalom 30–90%, a mechanikai összetételük agyagra és iszapra épül, amely 40–65%. Talajaink tehát AC szintesek, a sötét színű erdőtalajok típusai közé sorolhatók.

Mindezek ellenére a vízgazdálkodásuk viszonylag kedvező; K_A 60 körüli, h_y érték 3,65–6,31%. A kedvező vízgazdálkodást a magas humusztartalom segíti elő, az A szintben 8,5–10,2%, az alsóbb szintekben is 1,5–1,9%. Humiddá vagy legalább szemi-humiddá teszik a termőhelyet, a tiszafás–bükkös vízháztartását a domborzati adottságok és a sajátos mezoklimatikus viszonyok.

A tiszafás erdőtársulások talajainak sajátossága még, hogy mésztartalma legalább nyomokban minden rétegben van, a váztalajon a 4%-ot is eléri. A pH-érték emiatt 6–7,4, az alsóbb szinteken 7,2–7,6. KCl-ben a pH-érték 5,4–6,9, illetve az alsóbb szintekben 6,6–7,1. Ezek az értékek csak a vörösbarna rendzinán jeleznek bizonyos mértékű kilúgozódást. A magas humusztartalom folytán a talajok széntartalma is magas, az A szintben 4,5–5,9%, lejjebb 0,8–1,1%. Magas értékű a nitrogéntartalom is, 0,83%, alsó szintekben 0,25%. A vörös agyagos rendzinán ezek is alacsonyabbak, mindössze 0,25% a felső szintben és 0,11% az alsó szintekben.

A C/N arány fatenyészetre igen kedvező értéket mutat; a vörös agyagos rendzinán 19,7, csak a váztalajokon kedvezőtlen ez a viszony (7,1). Ezek a terület szélsőséges termőhelyei. A váztalajon virágos kőrises–bükkös karszterdő alakul ki, amelyben csak eltorpult, bokros növéssű tiszafák élnek. A C/N-viszony az egyéb növénytársulásban mérsékelt értékű; 9,2–14,0 közé esik. A gyertyános–bükkösök barna rendzinatalaján elvéve magasra növe tiszafapéldányokat is találunk, általában azonban a bükk konkurrenciája visszaszorítja őket. A gyertyános–égeresek hordalék erdőtalaján és a hárs–kőrises sziklaerdők rendzina talaján pedig a szélsőséges éghajlati tényezők, elsősorban a fagy veti vissza az érzékeny örökzöld tiszafa térfoglalását.

III.

A SZENTGÁLI ERDŐK ÉS A TISZAFÁS TÖRTÉNETI VONATKOZÁSAI



A SZENTGÁLLI ERDŐK ÉS A TISZKARAS
TÖRTÉNETI VONATKOZÁSAI



Az erdők, mai szemlélettel erdőtársulások, illetve mint környezeti rendszerek (ökoszisztémák) állandó változásnak kitettek.

Az erdőfejlődés előidézője elsősorban maga a természet, a változó biotóp, amely éghajlati, talajtani és az életközösségen belül előálló ellentmondásos hatások révén lassú, a belső erőkre visszavezethető, ún. *endogenetikus szukcesszió*t eredményez.

Az utóbbi évszázadokban még gyorsabb és lényegesebb változást idéz elő maga a gazdálkodó ember; ez a változás az *exogenetikus vagy antropogén szukcesszió*.

Olyan különleges és egyedülálló erdőtársulás, mint a tiszafás–bükkös sem vonhatta ki magát a változásokat előidéző hatások alól, hanem fenntartásában és fejlődésében lényeges szerepet játszott az ember, az erdőtulajdonos, a *különleges szentgáli vadász-közösség*. „E községnél érdekesebbet, változatosabbat, a régit megőrzőbbet ma sem igen találunk egész Dunántúl” (*Dornyay*, 1927). „A bakonyi szentgáli király-vadászokat az újabbkorig legendák övezték” (*Zolnay*, 1971). Társadalomtörténeti háttér nélkül valóban alig érthetnénk meg a tiszafa fennmaradását, sőt éppen a különleges társadalmi adottságokra vezethető vissza terjeszkedése.

A SZENTGÁLI „KIRÁLYVADÁSZOK” ÉS KAPCSOLATUK AZ ERDŐVEL ÉS A TISZAFÁSSAL

SZENTGÁL HATÁRA ÉS LAKOSSÁGÁNAK VÁLTOZÁSA

Szentgál a Bakony szívében, a róla elnevezett Szentgáli-medencében fekszik. Jórészt még ma is erdős hegyek övezik. Az elmúlt évtizedekben közel 5000 a lakosa, 1000 a lakóháza és 24 500 kh a határa.

Területi kiterjedése hajdan, még 1857-ben is 34 200 kh volt, s így legnagyobb területű községe Veszprém megyének, népessége tekintetében pedig a sorban a második volt.

A Szentgáli-medencét a Veszprém-devecseri törésen átvezető vasút és a 8. számú főközlekedési útvonal két részre osztja, az északi a *Felső-* vagy Nagy-erdőkre, amelyek Bakonybélig nyúlnak. A törésvonaltól délre és Szentgáltól nyugatra a *Közép-erdő*, még délebbre az *Alsó-erdő* fekszik, amely területe egészen Nagyvázsonyig ér. Mint ismert már, az Alsó-erdő szentgáli peremhegyein díszlik a tiszafa. Keleti irányban Bánd–Esseg-várig, illetve Márkó–Menyekéig, nyugatra pedig Városlődig terjed határa. Herend a 18. században, Hárskút 1956-ban vált ki területéből. Ezt jóval megelőző időszakban, a 17. században kapcsolták le Nagyvázsony urai a Csepel hajdani vadászfaluhoz tartozó Kabhegy erdőségét; a hajdani terület megközelítette az 50 000 kh-at.

Az eredetileg teljesen erdővel borított területből 1857-ben még 21 200 kh, azaz 62% az erdő (*Ila–Kovacsics*, 1964), 1880-ban már csak 17 000 kh, 50%-a erdősült (*Kabina*, 1880). 1935-re az erdőterület 10 000 ha-ra csökkent, ami 41% erdősültségnek felel meg. A jelentős erőirtási tevékenységnek tehát „az erdő fele áldozatul esik” (*Ila–Kovacsics*, 1964). Az erdő így is jelentős és megszabta lakóinak életét. Kezdetben az erdő vadállománya, majd az állattenyésztés kialakulásakor a makkoltatás és a legeltetés lehetősége, később a faanyag kitermelése, feldolgozása és értékesítése, egyben az erdő irtásain a szántóföldi művelés kiterjesztése a röviden vázolható erdőhasználat, illetve újabban (*Hegyi*, 1978) erdőélés fejlődési iránya. Az erdő tehát kiszolgált Szentgál ősi lakosságát, vadállománya révén váltak királyvadászokká, őriztették meg később szinte 1945-ig kiváltságukat, és az erdő biztosította viszonylag a magas jólét alapjait is (44., 45., 46. ábra).

A KIRÁLYVADÁSZ-FALVAK KIALAKULÁSA

A lösszel borított, tehát kedvező alapközetű, kissé hűvös, de kiegyensúlyozott éghajlatú Szentgáli-medence régtől fogva kedvezett az ember megtelepedésének. Már az ókorban lakott volt, környékén kő- és különösen bronzkori leleteket bőven találunk; Szentgálon, Zsófia-pusztán, Hárságyon, Pörös-erdőben. Füzilakon, Zsófia-pusztán és a

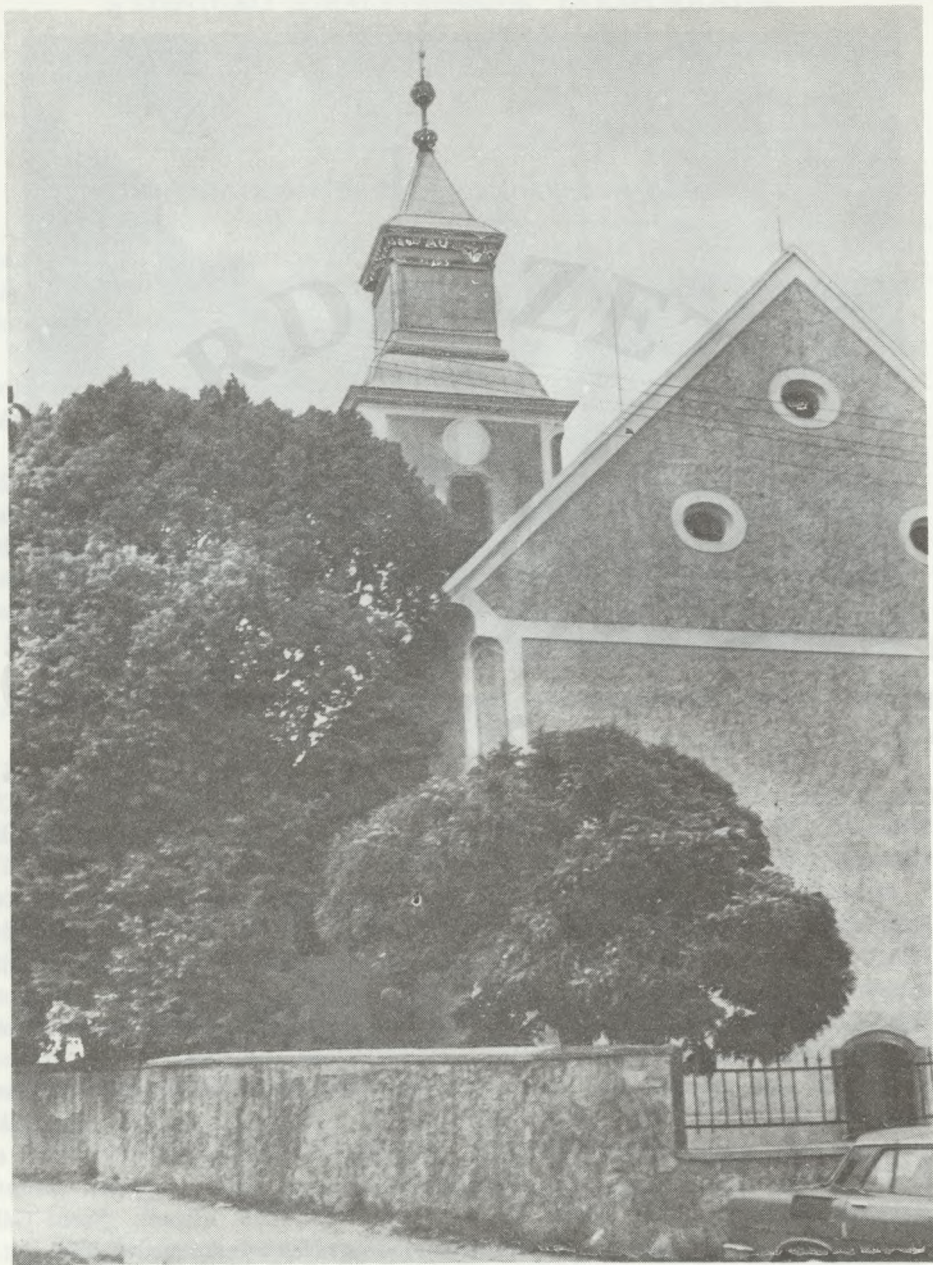


44. ábra. Szentgál főutcája, a katolikus templommal, a volt kaszinó épületével, háttérben a Mecsekheggyel

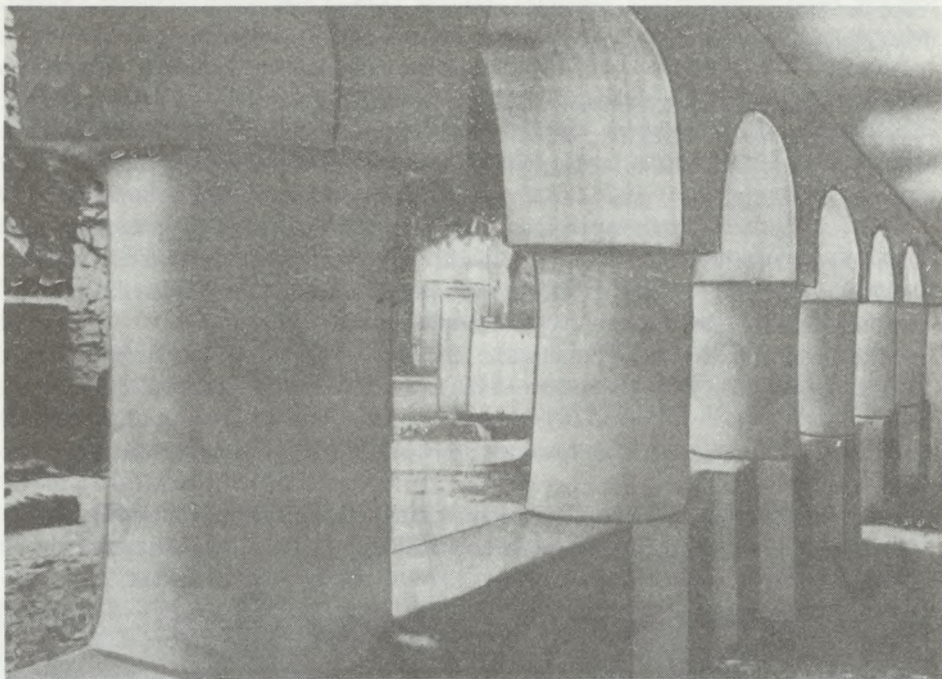
Herendtől nyugatra eső római híd környékén nagyszámú római emlék is előkerült (Dornay, 1927).

A honfoglaló magyarság letelepedésekor a magyarok fejedelmi törzse, a közös leszármazás alapján kialakult nemzetsége szállja meg a Bakony vidékét. A megszállt földet közösen, osztatlanul vették birtokukba, és nem egy esetben több település élt további közösségben egymással (*Tagányi*, 1896). Okleveleink is tanúsítják, hogy a tágabb értelemben vett Szentgáli-medencében *öt falu* alakult ki, amelyek szoros közösséget alkottak, ezek: Szentgál, Németi, Horhi, Csepel és Himháza.

Közülük csak *Szentgál* élte túl a tatárjárás, majd a törökdúlás viharait, mert az akkori fő közlekedési úttól kissé távolabb feküdt, a közösség elpusztult falvainak maroknyi népe pedig beolvadt Szentgálba. Szentgál 1281-ben kelt oklevél szerint a királyi vadászatokhoz alkalmazott ebhordozók (*Tagányi*, 1896), egyesek szerint agarászok (*Mészáros*, 1975) lakják. *Zolnay* (1971) könyvéből idézem: „Szent Gál templomáról nevezett vadászfalu”. *Dornay* (1927) idézi a latin nyelvű oklevelet: „Caniferi regis de villa Sancti Galli”. Az eredeti oklevél, amelyben IV. László megerősíti a veszprémi káptalannak a pecheli nemesek birtokára nézve Szent Gál helységben tartott határjárását (1281) így említi: „... cum terra caniferorum nostrorum de



45. ábra. A szentgáli református templom



46. ábra. Oszlopos, ívelt tornác Szentgálon *Vajkai* (1959) után

villa Sancti Galli . . .” A lényeg az, hogy Szentgál Árpád-kori faluban kezdettől fogva a királyi kondicionáriusok laktak (*Ila–Kovacsics*, 1964). Nemethyről 1319-ben I. Károly király és a közeli Chepelről bojtárokat, mások szerint nyájőröket, illetve pohárnokokat, mint a latin nyelvű oklevél írja: „butharios” – telepít Szentgál faluba, hogy ott a királyt mint vadászok szolgálják tovább (*Zolnay*, 1971).

1328-ban I. Károly király által adott szabadalomlevél szerint „Csepely, Szent-Gál és Némethi falvak lakosai részére, kik előbb királyi pohárnokok (bucharii) voltak, de már hosszabb idő óta királyi vadászati szolgálatot teljesítenek, minek fejében földjeik el sem adományozhatók, csak a király bíraskodhatik felettük, s az egész országon vámot nem fizetnek” (*Tagányi*, 1896).

Kezdetben tehát valószínű, hogy Veszprém várában kedvvel tartózkodó Árpád-házi királyaink udvari szolgálatát ellátó udvarnokok vagy egyéb kondicionáriusok laktak, akik már 1328 előtt a környéken vadászgató királyok vadászatain közreműködtek és ezért kapták kiváltságjogukat. *Vajkai* (1959) már II. Bélától, tehát 1131–1141 közötti időtől számítja a kiváltságokat.

A kiváltságlevelet azután a későbbi királyok sorra mind megerősítették I. Ferdinándig, 1549-ig (*Tagányi*, 1896), illetve I. Lipótig, 1672-ig (*Zolnay*, 1971), illetve 1688-ig (*Tolnay*, 1975). Gyakorlatilag azonban a szentgáliak kiváltságos királyvadászi

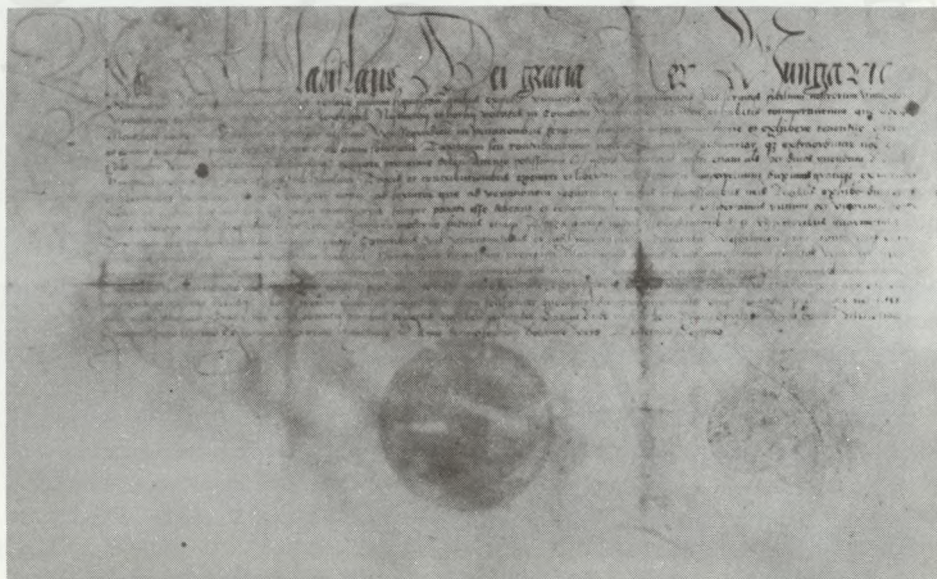
jogukat, helyi nemességüket, nemzetes voltukat 1848-ig megtartották, illetve a hagyományok megőrzésével 1945-ig ápolták (47. ábra).

Németi 1233-tól (Nemet) 1557-ig szerepel az oklevelekben. 1328-ban, mint előbb idéztük, királyvadászok lakják, és a török idők alatt pusztult el. A mai Herendtől északnyugatra eső pusztaként azonban napjainkig fennmaradt. Dűlőnévként ma is használják. A 18. században pusztá faluhelyként írják össze, amelynek töredék lakossága Szentgálba olvadt. Az 1928-as katonai térképen mint pusztá szerepel.

Horhi a legkisebb királyvadász-falu, 1488-ban már Németivel írják össze. A mai Herend falu nyugati részén állt. Sorsa azonos Németivel, 1614-től elpusztult faluként emlegetik. Az 1908-as helynévtárban még pusztá faluként tartják nyilván, és az 1928-as térképen az előzővel együtt mint pusztá szerepel.

Németi vagy Himháza (Heym-háza), 1279-ben Haim bakonyi vadászispán kapja (Zolnay, 1971), amely Himrét nevében él ma is tovább. Gombás-pusztától északkeletre Paresbörc felé alakulhatott ki. 1364-ben rövid időre a Leveldi, „Lödi” karthauziaknak adja Nagy Lajos király. De csak rövid ideig birtokolják, majd Szentgál külterületéhez tartozik.

Csepelt (Chepely) 1233-as oklevelekben királyi pohárnokok (bucharii) lakják. Vázsonykő, a mai Nagyvázsony közelében fekvő Felső- és Alsó-Csepelpusztá helyén. A Kabhegyért folyó harcból tűnik ki, hogy 1328-tól királyvadászok lakták, és a nagy erdővel borított Kabhegyet is birtokolták.



47. ábra. II. Ulászló király (1507) nemességi kiváltságlevele Szentgál, Nymethy és Horhy vadászai számára

Még a körzethez tartozik *Esseg-vár*, régi nevén Segvár, vagy *Bánd*, az 1233-ban kelt és 1309-ban ártírt oklevél szerint; 1641-től rom a mai napig. 1616-tól szerepel Esseg-vár néven.

Talán itt említjük meg, hogy a mai Bánd „Segvárának” Szentgálhoz tartozását jelzi a név is. A szentgáli hegyeket ugyanis sorra Balogseg, Mögseg, Ökörseg ősi magyar szóból származó névvel illették, a dombot, magaslatot jelentő „seg” szó helynévi felhasználásával. Az 1928-as térképen még „segg”, a régi szentgáliak nyelvén ma is így él, csak újabban terjed a finomabb „szeg” szó használata (48. ábra).

Herend 1373-ban Herind, 1531-ben Bakony-Herend néven szereplő település, a Heren-Herin névből, helységnévből képzett falunév. A török időkben elpusztult, 1631-től pusztá falu, azonban nem a királyi vadászok, hanem a vázsonyiak birtoka, a Horváth- majd a Zichy-család jobbágynak tulajdona. A 18. század közepén német telepesek költöznek ide is, mint Bánd falu helyére. Herendet 1839-től a szentgáli erdők fájára épült porcellángyára lendíti fel (*Ila-Kovacsics*, 1964).

A közös birtoklásból a *király erdőbirtoka* viszonylag igen hamar kivált. Az összes erdőknek alighanem jó kétharmada volt az övé, részben mint „res nullius”-nak, részben mint régi törzsfők jogutóda jutott a király birtokába. Ezeket a területeket már István király *uradalmakra*, a 13. század végétől *megyékre* osztotta fel, amelyek kormányzását



48. ábra. Kilátás a Miklóspálhegy északi oldaláról Bánd és Herend községekre, valamint az előtérben Esseg-vár romjaira

megyeispánokra bízta, akik ennek fejében mindennemű jövedelem 1/3-át kapták fizetésül (*Tagányi*, 1896, *Lesenyi*, 1936).

A Bakony maga külön királyi uradalmat képezett. A *Bakony erdőispánja*, a *Bakony-ság* ura örökösödés révén a „comes de Bukon”, 1082-től Sug-tól a Csákyak, Báthoryak, Rozgonyiak, később a Garayak kezére jutott. A bakonyi erdőispánság székhelye Szentgál határához közel, ma Csehbánya határához tartozó *Hölgykő* várában volt 1328-ig. Később Csesznek, illetve Esseg-vár is volt központ. Erdők őrzését és kezelését a király *erdőővői* látták el, amely tisztt apáról fiúra szállt. Ők külön falvakban laktak, így a szomszédságban levő Városlődön, illetve Iharkút helyén is. *Városlőd* 1270-ben, Luevd 1274-ben, Level bakonyi erdőővök birtoka volt, 1378-ban Leweld, 1476-ban Nagyleveld, 1531-ben Waraswed, a mai Városlőd. E név eredetileg a lő igéből, tehát az erdőővök foglalkozásából származtatható. 1352-ben a pálosok, majd 1364-ben a karthauziak dúsgazdag monostora alakult, amelyet 1551-ben a török feldúl, elnéptelenedik, 1588-ban már csak mint puszta falu helyét említik. Csak 1710-től német telepesek letelepedésével alakul újjá (*Tagányi* 1896, *Dornyay*, 1927, *Ila-Kovacsics*, 1964, *Mészáros*, 1975). *Iharkút* helyén is a mai arдай, illetve „ordoi erdő” helyén 1351-es oklevél szerint „már a lakatlan erdőővő telep” volt (*Tagányi*, 1896).

A királyi erdőővök éppúgy, mint a királyi vadászok katonai fegyelemben – tíznagy, hadnagy, száznagy – felügyelete alatt éltek és dolgoztak (*Tagányi*, 1896). A királyi vadászok feladata volt a bakonyi vadászat; vadbőrök (vadkan, farkas, szarvas...) és szőrme (nyest, menyét-hölgy, róka...) beszolgáltatása az udvarba (*Ila-Kovacsics*, 1964).

A KIRÁLYI VADÁSZOK BIRTOKVITÁI

A 14. században történt nagyarányú birtokadományozások, egyházi és világi erdőbirtokok létesítése, a bakonyi erdőispánság végét is jelentette. Közigazgatását Veszprém vármegye vette át, a királyi erdőővök és királyvadászok szervezete is felbomlott. Szentgál s ugyanúgy Németi, Horhi és Csepel vadászai kiváltságul helyi nemességet kaptak, adót és vámot nem fizettek.

Tagányi (1896) 1470-ből közöl oklevelet – ami a veszprémi káptalan bizonyosság-leveleként került oklevéltárunkba – arról, hogy „Essegvári István a szentgáli, horhi és németi királyi vadászokat *Esseg várában* bírt, részükhöz tartozó „Bakon Ispansagh” jövedelmének birtoklásából eltiltja.”

A szentgáli királyvadászok ugyanígy területi igényt tartottak Csepel falujukhoz tartozó *Kabhegyre* is. 1510-ben II. Ulászlótól kelt királyi parancs, amelyet nagyvázsonyi Kereki Gergelyhez intézett, elrendelte, hogy a királyi vadászoknak Szent-Gál, Németi és Horhi falvaihoz tartozó Kab nevű erdőket, amelyek előbb Kinizsi Pálnak, majd Horváth Márknak, „s csakis az illetők hamis informálására adományoztattak el, s minthogy most ezen adományokat semmisseknek nyilvánítja, azokat vadászainak haladéktalanul adja ki” (*Tagányi*, 1896). Később, amikor Zichy István 1652-ben Csepelt és a Kab-erdőt újra Vázsonyhoz akarta csatolni, a szentgáliak azzal az indoklással mondtak ellent, hogy a nevezett javak a vadászok ősi földjéhez tartoznak. A per

még 1726-ban is tartott (Dornay, 1927, *Ila-Kovacsics*, 1964). A szentgáliak később is panaszt tettek II. Józsefnek arról, hogy a Kab-erdőt a hamuégetők tönkreteszik (Vajkai 1959).

A királyi vadászok, „venatores regiae Maiestatis” az 1370-es Visegrádon kelt nádori idéző levél szerint óriási területen gazdálkodtak. Ennek a nagy területnek áttekintésére helyes azokat a birtokvitákat megismerni, amelyeket a déli, keleti és nyugati határ mentén kívül az északi szomszédokkal is folytattak, nevezetesen a bakonybéli apátsággal és az Esterházy-uradalommal.

A vita kezdetben a vadért folyt. Közismert, hogy *Bakonybél* 1023-tól már település, fából épült kolostorában élt Szent Gellért velencei bencés apát is, 1232-es oklevélbeni „Monasterium de Belly”. 1548-ban a töröktől felégetett puszta hely, csak 1636-ban települ újra (Ila-Kovacsics, 1964). „1438. decemberében Kapocsi Mihály bakonybéli apát szarvast veretett. Ebei Fehérkőnél két szarvast ugrattak fel. Ezeket azonban Németi falu bírása fogatta el. Utánuk nyargalt ugyan Miklós deák, vadásztárs, perbe is szállt a Németi bíróval. Azonban a falu bírása lerángatta a lováról Miklós deákot s kegyetlen elpáholtatta őt” (Sörös, 1903). A 18. században a határos erdők miatt még hosszú perben állnak a szentgáliak a bakonybéli apáttal, a pert meg is nyerik. Dornay (1927) és Maksay (1973) is ír az 1770-es Szentgál-Bakonybél perről.

Érdekes 1670. június 25-én Esterházy Ferenc Pápan kelt bizonyoságlevele is, amely az erdei legeltetés ügyében a nemes szentgáli és Ugod városbeli jobbágyoknak, szabadosoknak a szomszédokkal kötött egyezségéről szól, ami szerint a makkoltatás idején a határos erdőrészeket sertéseikkel közösen járathatják (Nagy Domokos, 1975).

Három évtizeddel ezelőtt az öreg szentgáliak még úgy emlegették a régi aranykorszakot, hogy volt olyan idő, amikor állataikat a Gerencétől-Pápától a Balatonig terjedő erdőségekben járathatták. Udvari és Akali között van is egy Balatonhoz vivő csapás, amelyet „szentgáli gulyacsapásnak” hívnak. Tálasi (1942) a hagyományokra hivatkozva írja, hogy a szentgáli gulyát évente egyszer lehajtották a Balatonra itatni.

Milyen volt ebben a korban a vadállomány? A még kevésbé bolygatott bakonyi erdő vadállománya a leírások szerint „igen változatos és gazdag volt” (Vajkai, 1959). A királyi vadászok területén azonban a 15. században már aligha dúskáltak vadban, erről tanúskodik a bakonybéli apátsággal két szarvas ügyében történt eset is. Szentgál már ekkor legnagyobb faluja a közösségnek, „1488-ban 49 Ft rovás adót fizet, 1495-ben pedig a szomszédos és hasonló jogállású Németivel együtt 83 Ft-ot. A török idők elején 1531-ben amikor már 10 leégett háza van, még mindig 65 portája jelzi a hajdani nagyközség jellegét” (Ila-Kovacsics, 1964).

SZENTGÁL GYORS FEJLŐDÉSE A TÖRÖK HÓDOLTSÁG UTÁN

Szentgálnak a török időkben is némi védelmet nyújtott félreeső fekvése. A többi királyvadász falvakat felégették, lakosaiknak töredéke ide menekült, ahol átvészelték a nehéz időket. Igaz, 1550-ben mindössze 20 portát írnak csak össze, 1563–66-ban

pedig csak 14 ház után fizetnek 50 akcse fejadót a töröknek (Ila-Kovacsics, 1964). 1568-ban Szentgált úgy emlegetik, mint ahol laknak „Öfelsége Nemes Vadászhai”, „venatores regales” vagy „nobiles venalicii”. A magyar királyok azonban már nem vadásznak a hadszíntérhez olyan közel eső erdőkben, mint a Bakony. Az egykori királyvadászok 1666-ban már 56 házzal rendelkeznek, és lassan állattenyésztésre és földművelésre térnek át (Dornyay, 1927).

A török kiűzése után Szentgál igen rohamos fejlődésnek indul. „A 18. század második évtizedében meginduló konszolidáció idején egy-két nemzedék munkája elég volt ahhoz, hogy ezt a sok évszázados királyvadász kiváltságokra támaszkodó, több ezer holdas határu falut regenerálja, és ráállítsa az utóbb egyre gyorsuló gazdasági fejlődés útjára.” 1730 körül népessége 6–700 főre gyarapodott, mintegy 120–140 háztartásban gazdálkodott, 1770-ig 1500-ra, 1820-ig pedig 3000-re emelkedett a lakosság száma. A törzslakosság, a „nemzetes urak” kiváltságos királyvadász csoportja mellett ezt az emelkedést természetesen gyorsítja a bevándorolt zsellérek és szolgák hada is. A királyvadász kiváltságokat élvezők 1730 körül 110–120, később 1820-ban 450–500 önálló parasztháztartással bírtak. A „vadász-sessiók”-hoz, azaz a nemesi kúriák beltelkeihez tartoztak szántóföldek, de az erdőket osztatlan közösségként használták (Maksay, 1973).

A vadászat a török hódoltság utáni időkben már csak a hagyományok megőrzését jelentette. „A nagyvadak állománya a kemény telek, a hiányos gondviselés, a szabályozatlan, immár kézi tűzfegyverek, a puskával való irtás következtében a 18. század első felére olyan mértékben elpusztult, hogy volt idő, mikor a királyi udvarnak járó, századok óta szokásos évi vadhúsajándékot is csak vásárolt áruból tudták előteremteni.” Maksay (1973) itt egy 1714-es oklevélre hivatkozik. Az 1720-as évektől gondosan őrzött vadásznyugták azonban már minden jel szerint zömmel a saját területen lőtt néhány szarvasból és őzből, ritkán vaddisznóból, számos nyúlból és többszáz húsrigóból állnak. Az ünnepélyes vadászatot mindig nagy eszem-iszom követte, a vadszállítás pedig az udvarral való jó kapcsolat kiépítésére volt alkalmas. Pálóczi Horváth Ádám 1784-ben kelt és „A szentgáli vadászat” című költeményében már úgy is jellemzi az itteni vadászokat, hogy

„... a király vadászai

Ezek az inkább Báchus mint Diána szolgálói”.

A vad biztosítására a 18. század közepe óta már olyan intézkedéseket hoznak, amelyek elsősorban az egyes szentgáli erdők *vadvédelmére* vonatkoznak. 1770-ben „a Sz. Gaáli Nemes Királyi Vadászok” kérvényben javasolták a vármegyének „az Almos-tól Üllőseggig áttul Menyekének két hányt határaig, attul Esegvár folyó mellett a herendi határig” az alsó-erdei, valamint egy nagyobb Felső-erdő területének tilossá nyilvánítását. Ok, hogy „esztendőkként bizonyos számú vadakat felvinni tartoznak, amelyeket határukban mindeddig nagy bajjal szerezhetnek össze” (Nagy Domokos, 1975).

Az Alsó-erdő vadászatilag védett, tilossá nyilvánított területébe tartozott a tiszafás is. Ez a védettség a vad elszaporodásához vezetett volna, ami nem szolgálja a tiszafa fennmaradását és terjeszkedését. A tilossá nyilvánítás csak javaslat maradt, s a valóság-

ban nem sok történt, nagyvad a területen nem volt. Ezt bizonyítja, hogy éppen erre a korra, tehát mintegy 200 évvel előtti időre esik a miklóspálhegyi és balogszegi öreg tiszafások foltjainak kialakulása; itt a törzsek ugyanis zömben 200 év körüliek.

A vadászat mellett az *erdei állattartás* az ősi és fő foglalkozása a szentgáliaknak. A bükkös és tölgyes erdők makktermése elsősorban a sertéstartásra nyújtott kedvező lehetőséget. *Vajkai* (1958) szerint Szentgál, Németi, Csepel is kanászfalvak voltak. Viszonylag kevés lehetett hajdan a szarvasmarha és juh is alig akadt. Ezeknek legeltetésére füves tisztás, ritkás faállomány kellett, ami ekkor még alig akadt a területen.

A faanyag- és a gabonakonjunktúra csak a 18. század közepén indítja meg a nagyméretű erdőirtást, bár régebből is vannak erre vonatkozó adatok. *Maksay* (1973) példaként egy 1658-ból származó irtásra hivatkozik. 1814-ben már egy kiküldött bizottság jelentése több mint 3000 hold irtását regisztrálta, 1842-ben pedig az erdőzár-tartó 1000 hold kipusztulását jelentette (*Wallner*, 1942).

Az erdőirtások ugyan jelentősek ebben a korban is, és különösen a parcellázás után, a századforduló táján értek el nagyméreteket, összességükben mintegy 10 000 kh-at érintettek, a Bakony erdőtakarójának lényeges csökkentését, a mintegy 70 000 kh erdő elpusztítását azonban nem lehet a szentgáliak nyakába varrni, ahogy ezt *Kabina* (1880), *Wallner* (1941, 1942) illetve újabban *Nagy Domokos* (1975) teszi. E tekintetben elég csak a veszprémi püspökségi, a káptalani, a zirci apátsági és a világi nagy uradalmak 18. századi irtványföldjein létesült telepesfalvaira hivatkoznunk. *Vajkai* (1959) szerint a Bakony 128 községe közül 40 az erdőirtványföldeken alakult telepes község. Voltak hasonló nagy erdős falvak, ahol az erdőket teljesen kiirtották, pl. *Faller* (1936) Csetény és Szapár fátlanná tett nagy határait említi, ahol „az erdők sorsa már a 18. században megpecsételődött. A Bakonyban nincs is ilyen fátlan határa.” Szentgálon sem történt más, mint a népesség rohamos növekedésével a gabonatermesztés és az állattenyésztés konjunktúrájának, a faanyag értékesítésének ösztönzésére, ahol azt a löszborítás megengedte, szántót létesítettek. Ehhez régen kerengetéssel és égetéssel irtották az erdőt. Az irtásfoglalásokat évtizedenként egyszer egymás között kiosztották, de ugyanakkor került sorra a közosztályok felosztása is.

Feltűnő az is, hogy az *erdők védelmére* tett lépések elég koraiak. Az 1753-ban hozott *községi statutum* szövegében már az irtás tilalmát is bele lehet érteni (*Maksay*, 1973). A vármegyei intézkedések első ilyen okmánya 1763. november 13-án kelt és írása Nemeskéri Kiss Sándor alispán nevéhez fűződik, aki az erdők védelmére inti a szentgáli „nemesi komunitást”. „Nemcsak a közjó, hanem Fölséges Asszonyunk Kegyelmes Parancsolatja is azt tartja, hogy az erdők conserváltassanak.” „Erdőt vágni és pusztítani az előjárók engedelmén kívül senki se merészele” (*Nagy Domokos*, 1975).

1770. július 14-én Perczel János cseszneki főbíró ír le „Nemes uraiméknak” „az erdő pusztítása és némelyeknek hatalmas foglalása” miatt és intézkedik „az erdőnek rombolásától büntetés alatt” eltiltásáról (*Nagy Domokos*, 1975).

József császár regulációs bizottsága még közelebből vette szemügyre az erdők állapotát és 1787-ben kijelölték a „szabad faészásra” engedélyezett területet, általában tiltották az élőfa kivágását, értékesítették az őlfát, és szabályozták a nagyszámú

mesterek fájának használatát. 1790-ben a fák égetési, hamuégetési tilalmát rendelték el. Szentgálon ugyanis 1775-ben pl. 8 kazánban folyt a fa égetése hamuzsírserzés céljából. A szárazfa kivételét is engedélyhez kötötték és a csütörtöki napra korlátozták. Épületfa-, szerszámfa-vágási engedélyt a tanácsnak tartották fenn. A mesterek fával való ellátását sem véletlenül korlátozták, mert 1799-ben pl. 35 bognár, 11 pintér, 1808-ban összesen 56 fával foglalkozó iparos és 31 fazekas sok fát igényelt (Maksay, 1973).

1800-ban a községet ért tűzvész, majd 1809-ben a francia seregjárás pusztítása miatt a fakitermelések azonban a tilalmas erdőkben is újra éledtek. Ezért az előljáróság 1810-ben kénytelen a vármegyénél feljelentést tenni. A vármegye 1814-ben zár alá vette a szentgáli erdőket. A megyei küldöttség megrázó hangú jelentésben adott képet az erdőirtásról. „Ezek az erdők foglalták el hajdant ama híres Bakonyságnak legnevezetesebb kiterjedését”, „ahol 20–30 éve az utazók eltévedtek a vadonban, ott most nem látni mást, mint többezer holdnyi terméketlen szántót, köves rétet”, „az emberek már a börcöket is kiértják” (Maksay, 1973).

Ezt az eljárást a vármegye 1842-ben megismételte. „Eszteendőn által nincs éjszaka, annál kevésbé nap, hogy a szentgáliak elorzott cser-szerszám és egyéb fákat Veszprémbe ne hordanának.” „Százanként csattognak a fejszék, ropognak a dülő fák Szentgál erdejében” (Vajkai, 1959).

A közjódelem zömét az erdők szolgáltatták, ami elsősorban a makkbérből, a faanyagbérből, hamuégetésből és a vadorzók büntetéséből 1775–1784 között évente több mint 2000 Ft-ot tett ki. Egyéb haszonvételek között az italmérés, a mészárszék, a deszkametszés volt jelentős. A kiadás zömét ételre-italra adták, amelyet közös vadászatok alkalmával, elszámoláskor, üléseken, vendégeik fogadása során ősi szokás szerint rendeztek. Évente ez az összeg több mint 300 Ft-ra rúgott. Nagy súllyal nehezedett Szentgálra a vad Bécsbe szállítása. Két lovasszekér, három küldött két hétig volt úton. A költségeket részben közpénzből, részben a hozzájárulási összegből fedezték (Maksay, 1973). A latin nyelven írt levelekből kettőt közlünk *Marczinkovics Ignác* tanár fordításában. (Az 1780 és az 1836. évi eredetit mutatjuk be a 49. és 50. ábrán.)

„Jelen irat bemutatói, nemes Gombás Mihály, a Veszprém vármegyéhez tartozó Szent Gál birtok főbírája, úgyszintén Tóth Mihály, Szalay Péter, Varga János és Gombás István, a fentemlített birtok nemes közbirtokosai és királyi vadászai, útra kelnek két kocsival, három-három elébefogott lóval, és a Császári és Apostoli Királynő Anya Ő Szent Felségének Vadászataához vadakat, mégpedig 2 szarvasbikát, 1 szarvas-tehenet, 15 özet, 23 nyulat, 1 nőstényfarkast (v. „lutra” inkább vidrát jelent?) és 465 fenyőrigót készülnek szállítani Bécsbe. Ezek Isten kegyelméből minden fertőző véstől mentesek.

Ennek hiteléül és nemesi előjogaik tanúságtételére kiadtuk nekik ezen útlevelet.

Veszprém, 1780. január 1-én.

Perczel János
nemes Veszprém vármegye
rendes alispánja

(p.H.)

Praesens osensor, Nobis Michael Soma:
 his Index nobilitari Possessionis Soma:
 Pal. Comitum Sui Vexillarii ingre:
 na Primarii, Michael Soma Fisk, Pe:
 rus Szalay, Joannes Varga et Septu:
 mus Soma, Soma Possessionis Composita:
 soni et Venatorum Regi, duobus An:
 ribus, rebus, et rebus epus Primaris
 ad Rationem Sae Casares, Rea et
 Apostolica Mater Texas et Signaver
 duos Cervos et unam Cervam, Girine:
 cum Danes, 23 Lepores, unam Lutra:
 et 23 Turdos. Viennam deventuri, ex
 nominata Possessione per Dei Gratiam
 ab omni Consagioso malo immuni Pro:
 ficiunt. In Cujus Fidem et Nobili:
 tatis Privilegio confirmatum, Pen:
 sata et ex Schola Passualis
 Vexillarii 1^a Januarii 1780.

Per Joannem Perzel J. Soma Vexilli:
 ensis ordinarius et Comitem

H. P. Hinge Capital 2000 and 1000
 1000 and 1000 1780, 1000 and 1000 1780
 capital and 1000 immediate 1000 and 1000
 1000 and 1000 1780, 1000 and 1000 1780
 1000 and 1000 1780, 1000 and 1000 1780

49. ábra. A szentgáliak 1780-as vadszállító útlevele

Nro.



Præsentium Exhibitores Nobiliss. Virgines Istæ, Prælegatorum Venatorum Regionum sunt Palatinorum, et de Primariis, et Nobiliss. Dominus Ioannes et alij
Staturæ Juratus, et Horarius, et de Regia Professione, et
Faciei Libani, et de Pal. ductu, Comitatu, et de
Capillorum mienfi ingremiata, et de quædam et de
Annorum Vindicta Regionum Nobiliss. et in
Religionis proficiatibus, et de cum, et de
Oriundus ex Regia, et de Regia, et de
I. Comitatu Imperiali, et de
Loquitur Regiam, et de
Scripturæ Regia, et de

Proficiscitur.

loco per Dei gratiam sano et salubri

In cujus fidem, et prænominatam Primorem
Venatorum Regionum, et Palatinorum securitatem
præsentibus extradatae sunt Litterae Passuales, et de
Signatum Venatorum Die 5^{ta} Mensis
Anno 1836

S. C. et R. A. Majestatis Consilium
et I. Comitatus Vespriantis Ord.
Vice Comitum.

50. ábra. 1836-os útlevel a vaddal adózó szentgáli küldöttségnek

Veszprém vármegye útlevelepecsétje: 1795.

Jelen irat bemutatói, nemes Tóth József, a szentgáli kiváltságos királyi vadászok főbírája, és Szalay János nemesúr, esküdt jegyző, a nemes Veszprém vármegyéhez tartozó, fentemlített Szent Gál nemesi birtokról, – mind a maguk, mind a többi királyi vadász nevében és képviselőiben útra kelnek Ausztria császári városába, Bécsbe, egy kocsival, két elébefogott lóval, magukkal víve az előző felséges királyok által adományozott kiváltságos leveleket és az élelmet. Kérve kérik az ott uralkodó Ferdinánd Ő Szent Felségét, kegyeskedjék kiváltságos leveleiket kegyesen megerősíteni.

Innen épségben és egészséggben indulnak el Isten kegyelméből.

Melynek hitelül és a tekintélyes szentgáli királyi vadászok biztonságára kiadtuk jelen külön útlevelünket. Aláírva Veszprém, 1836. április 5-én.

Apostoli
a Császári és Királyi Ő Szent Felsége
tanácsosa és Veszprém vármegye
rendes alispánja
Rohontzy János
P. H.”

A szentgáli közös gazdálkodás irányítása évszázados szokás szerint annak a vezetőségnek kezében volt, amelyet a királyi vadászok közössége minden év Szent György napján a maga kebeléből választott. Élén az öregbíró állt, 12 tanács és kisbíró mellett vadász- és makkbírák, malom- és borbírák működtek. Az írásos ügyvitel a nótárius vezette (Maksay, 1973).

Bár a *tiszaaljai-völgyről és irtásföldről* 1739–1785 irtásfogalások során már értesülünk (Maksay, 1973), a tiszafáról először Eszterházy Imre 1803. október 26-án kelt leveléből tudunk (51. ábra), aki tiszafacsemetéket vásárolt építendő rédei kertjébe (Nagy Domokos, 1975). Már 1945 őszén Somogyi Zoltán tiszteletes mutatta a szentgáli református templom archívumanyagából a válogatott jelesebb iratok között ezt az Eszterházy-levelet is. Utána is néztünk a rédei parkban található tiszafáknak, azonban ott másfél évszázados tiszafatörzseket nem, csak fiatalabb fácskákat láttunk.

A nehezen olvasható levél a következő.

„Bizodalmas jó akaró Bíró Uram,
és egész Nemesy Tanács!

Értésemre esett, hogy az Uraknak Szent-Gááli Erdeiben bizonyos Tisza-Fák találtottnának, nekem pedig mostan építendő kertemben hasonló nevendék gyökeres Tisza Fákra számosabban szükségem volna, ha az Urak olybarátságol volnának, hogy azokbul gyökereivel együtt ki ássottni engednének, nagy szívességett mutatnának hozzám, és amannyire Limitálni fogják, árokatt, köszönettel meg füzetője leszek; avéggett kertészemett az Urakhoz áltolis utasítottam, hogy ha engedelme lészen, egyben

Dródalmas jó alvás Dnó Uram,
és egész Remény Tanárs!

Eztösemre esett, hogy az Uraknak Mont. Jacóli Dr.
deiben, bizonyos Fúrásra- Fél találtatásának,
- néhány pedig mostan éjttendő Kertemben, ha.
- Sontó Nevenél Gyálloves Fúrása Félre Jár.
- mostabban Félre Jégem Golnó, ha az Urak, oly
- barátságos Golnának, hogy azolubul Gyállores.
- vel együtt lá aissammi Engedmenek, nagy st.
- vejegett mutatónak, hőttem és amentje
- amirálmi fogják, Aholat, Hősrönettel meg
- Jüretje Kérlek; Aréget Kertészemett az.
- Urakhoz árolat Urakfórttam, hogy ha tu
- godalme Lépen, egyben az Félre- Kérlek Kér
- árolat Kérlek, és mellette az Aholat Kér
- Jüretje. Mindön ebbéli Kérlek Kérlek
- az Uraknak Hősrönettel Venném, Kérlek Kér.
- Sajó jó alvásának Kérlek Kérlek

Ar Uraknak
Kérlek Kérlek Kérlek 1802.

Kérlek Kérlek
Kérlek Kérlek Kérlek

51. ábra. A rédei Eszterházy Imre 1803-ban tiszafacsemete ügyben írt levele

a Fátskákott kiis ásothassa, és mellette az Árukatt megis füzethesse. Midőn ebbéli szivességeket az Uraknak köszönettel venném, szomszédságos jó akaratyokban ajánlott vagyok.

Az Uraknak
Rédén 26-a 8-bris 1803.

Kész Szolgája
Gróff Eszterházy Imre mp.”

1835-ben a Pannonhalmi Apátság kér hasonló céllal tiszafacsemetét. Ebből kettő ma is megvan a pannonhalmi parkban. Sajnos, mindkettő hím ivarú, ezért nincs idősebb utód, pedig az újabb telepítésekről bőven van már a parkban újulat.

A Pannonhalmi Apátság levéltárában található feljegyzés szerint 1835. április 27-én a Bakonybéli Apátság kertjébe „öt darab tiszafát (*Taxus Bacata*) vettünk a Sz. gáli erdőtől és kerültek 1 F 52 x váltóban”. 1837-ben 17 darab tiszafát ültettek el Bakonybélben, amely szintén Szentgálról került beszerzésre Fedél apát feljegyzése szerint (*Mészáros*, 1975). A bakonybéli parkot átvizsgáltuk, nyoma sincs a tiszafáknak.

A lecsökkent nagyvad száma, majdnem teljes eltűnése és az embertől nagyon nehezen hozzáférhető hely kedvező volt e korban a tiszafa elterjedésének. Bár a mai tiszafás–bükkös területén ebből a korból származó fahasznalatok nyomai fellelhetők, főleg a meredek lejtőkön, a csapásokon és barázdákon, a törmelék felszínre kerülése ma is észlelhető. Éppen a Miklóspálhegy alatt működött *Maksay* (1973) szerint már 1750-től egy deszkametsző, amelyet a szentgáli „malmozgazdák közösen árendáltak”. A bükk és egyéb értékes fái magukon is viselik a kíméletlen használatot; zömében sarjról eredtek, és az évszázados legeltetés következtében túl görbék, alacsonyak, betegek. A szentgáli tiszafás erdőket azonban a hozzáférhetetlen kőbörckön kímélhette az ember. A „rendszeretlen szálalás”, az erdő faállományának állandó fenntartása, csoportos, alig zárt helyzete kedvezett a tiszafa tenyésztének. A köfolyásos lejtőkön, ritka bükkösök alatt a legszebb ma is a tiszafás (52. ábra).

Egyedüli veszélyt ebben a korban a *kecskelegeltetés* jelenthette. Közismert, hogy a kecske szívesen mássza a sziklás börcöket, eszi az örökzöld tiszafa tűit és hajtásait is. „A zsellér- és szolgaréteg megduzzadásával elszaporodtak a szegény ember állatai, a kecskék, amíg az 1810-es erdőmentő akció kipusztításra nem ítéli őket” (*Maksay*, 1973). Régebről 1656-ból is van adat kecskepásztor tartására, amikor még a gazdagok is 9–10 kecskét tartottak. A kecskék nagyarányú elszaporodása, 150–200-as fókákban járatása valóban csak a 18. század első felére eshetett (*Vajkai*, 1958). Az 1810-es kecskeirtás ellen 1813-ban a „Kecskeirtó Gazdák Szentgáli Közössége” fellebbezéssel él, és az erdei legeltetés engedélyezését kéri (*Maksay*, 1973). A kecskék annyira elszaporodtak 1842-ig, hogy „három hatalmas nagy seregekben jártak, ... melyek ... az egész ún. alsó erdőt elárasztják”. „Hivatkozom Szent Gál ns. Helységnek éltesebb korú Nemes Elöljáróira, ugyanezen alsó erdőn képesek voltak a Szent Gáliak minden vadjukat kiállítani, most pedig ... egyebet a szem a pusztaság és haszontalan csöpéténél nem találhat.” „Szegényebb sorsú lakosok végett ... nehogy az egész alsó erdőt járassák, egy bizonyos darab nékiek kijeleltessen.” (*Nagy Domokos*, 1975)



52. ábra. Több évszázados tiszafatuskó



53. ábra. Szentgál 1662-ben készült pecsétje

Még az is ennek az időszaknak krónikájához tartozik, hogy a királyi vadászok a 18. század folyamán vadásztársaságba, tulajdonképpen *vadász-céhbe*, tömörültek, s mint ilyen, az országban ez volt az egyetlen. Volt vadászbírájuk, jegyzőjük, jegyzőkönyvük; *irataikat*, pénzügyüket s céhük 1839-ben készült zászlaját és 1844-ben készült korszóját céhládájában tartották. A zászlón is, a már 1662-ben a községi pecséten „elugró szarvasra lövő vadászt” ábrázolnak. Az 1770-es eskümintá szerint nevük a „Nemes Királyi Vadász Kompania” és az 1827-ben kelt szabályzat szerint dolgoztak. A vadszállítást 1848-ig folytatták (Zolnay 1971) (53. és 54. ábra).

szentgál 1848 után

Az 1848. év, az ősiség eltörlése Szentgál 6–7 évszázados jogalapjait is megdöntötte, fejlődését visszavetette. Zavaró már a kieső fekvése, zavaró a „nemzetes urak” maradisága is. A nagyközségnek közel 4000 a lakosa és több mint 800 a lakóháza.

A szabadságharc és az ezutáni események Szentgálon ismét az erdők pusztításához vezettek. Ezért *1863-ban* újra zár alá vették az erdőseget. „A zár azonban csak névleges, boldog-boldogtalan hordja a szentgáli fát, pedig akkora erdőkincs és ily kedvező közlekedési és kereskedelmi viszonyok mellett nagy jövedelmi forrást jelent-



54. ábra. A szentgáli királyvadászok kompániájának céhzászlaja 1839-ből

hetne. A legrendetlenebb száraló üzemnek lehetne csúfolni az itteni erdőgazdálkodást” (*Kabina*, 1880).

Az 1863. november 26-án tartott közgyűlésen a 34 éves Gombás Lajost választották meg maguk közül alzártartónak. Gombás szigorúan vette feladatát, a közigazgatási hatósághoz fordult, és a rend ellen vétő közbirtokosokat a község házára bekísértette. A hatóság és a család szeme láttára a felbőszült tömeg Gombást ezért agyonbaltázta. 45 személyt, köztük 6 nőt vettek őrizetbe. A budai hadbíróság 1866. február 24-én tárgyalta és hozta ítéletét az ügyben, Kajdi Mózes és társait 20–24 éves nehéz börtönre ítélte (*Kabina*, 1880, *Nagy Domokos*, 1975). A gyilkosok azonban a kiengedés örömeire kegyelmet kaptak, aminek az lett a következménye, hogy „most nincsen többé tekintély, amely a közbirtokosság... kincsét az elbizakodottak pusztításaitól megóvni képes volna” (*Kabina*, 1880).

Kabina (1880) a közeli birtokrendezésről, a közös erdő szétosztásáról is véleményt mond, ami 1892–1895 között be is következett. „Az eldarabolás csak nagyobb mérvű pusztulást fogna maga után vonni.” „Csak 50 kh-nál nagyobb birtokosok részét javasolja kiadni, a kisebbekből közbirtokossági erdőt kell csinálni.”

A birtokrendezés, a *tagosítás* során, amely 1895-ben fejeződött be, valójában az erdők zömét kiosztották, alig 1000 kh erdő, és mintegy 2000 kh legelő maradt a Nemesi Közbirtokosság közös tulajdonában. A közbirtokossági erdők zömmel talajvédelmi erdők, amelyek közé az Alsó-erdők szentgáli-hegységének meredek északi oldalain a tiszafás részek, valamint a Feketehajag nyugati és a Kis Bankavár köves lejtőinek erdei tartoznak. „Itt a fahasználat tiltva volt, illetve oly mértékben volt lehetséges, amint azt a tiszafa tenyészeti viszonyai megkövetelték. Ennek ellenére

nyesték, gallyazták és vagonszámra szállították a tiszafagallyakat.” A kiosztott erdőket pedig a tulajdonosok kényük-kedvük szerint vágták. Nagyobb erdőirtás után a területet szántották, vagy legelőnek hasznosították. A külterületen elszórtan mintegy 130 nyári tanyát építettek (*Vajkai*, 1959). Mindez oda vezetett, hogy 1880-ban még 17 000 kh erdőből alig 10 000 kh erdő maradt az 1935-ös erdőtvényig. Az eddigi véleménnyel szemben a századforduló a legnagyobb erdőirtások ideje!

A kialakult tanyarendszer, a *tanyak*, írja *Vajkai* (1959), „mind a tagosítás után keletkeztek, addig a határban legfeljebb a pásztornak volt valami gunyhója, szállása, akolja, ahová eső ellen behúzódott”. A tanyarendszer gazdái vadásztak, ősi hagyományaikhoz híven azok is, akiknek nem volt olyan nagy területük, hogy vadászati jogot kaphattak. *Vajkai* (1959) szerint erélyes intézkedésre, pl. 1937-ben 160 illegális puskát gyűjtöttek be. A tanyarendszer feltárta az egész erdőt, az itt elhelyezett állatok járták az egész területet. Mindezek eredménye volt, hogy a nagyvad szinte teljesen kiveszett. Már *Rómer* (1860) bakonyi leírásában úgy írja, „ritka a vaddisznó, a farkas, ritkán látni szarvasokat, a sűrűben sok az őzike”. S hogy később a nagyvad, néhány őz kivételével teljesen kiveszett, azt magam is tapasztaltam; 1946 havas januárjában, amikor a nyomok szerint két szarvas a Kabhegyről a Közép-erdőbe tévedt, a hír oly tűzbe hozta a vadászokat, hogy az egész vadásztársaság kivonult üzésükre. A legeltetés mértékére egyébként jellemző, hogy 1870-ben már 2032 szarvasmarha, 345 ló, 17 szamar, 1527 sertés, 4747 juh és 390 kecske élt és járt az erdőket (*Ila-Kovacsics*, 1964).

A szentgáli tiszafásról ebben az időszakban jelennek meg az első híradások is; az erdészek részéről *Pados* (1867), *Kabina* (1880), illetve a botanikusok közül *Simonkai* (1873) és *Borbás* (1895) az elsők, akik hírt adnak a Bakony tiszafásairól. Részletes ismertetésekre később kerítünk sort.

Első erdőtvényünk (1879: XXXI.tc.) által előírt üzemtervi kötelezettség hatálya alá esett a Szentgál község Nemesi Közbirtokosság véderdeje is. Az 1897-ben készült üzemtervben a miklóspálhegyi két tiszafában gazdag erdőrészlet, összesen 55 kh-ját „csatolt erőrzészetként” védelmi rendeltetésre írják már elő. „Az állaboknak növekedése az ... alsó erdei részen az eddigi gyakorlat folytonos és korlátlan legeltetés, a mindennapos szálalás, a fák lenyakalása miatt rossz, gyenge.” „A bükkösök közt szórványosan és helyenként nagyobb csoportokban előforduló tiszafák is az előző években folytonos visszavágatás következtében majd mindenütt túl vannak szárnyalva, sőt a legnagyobbbrészt elnyomottak.” Az intézkedések közül néhány idevágó: „A tiszafa lehetőleg elszaporítandó ... az erdő szálerdő üzemben 100 éves forda mellett kezelendő.” „... fokozatos felújítógásmód alkalmazandó”. „A legeltetés tilos; a makkoltatás és az alomszedés is.” „Csapások mindkét széle tuskével kerítendő be” (*Üzemterv*, 1897).

Az 1906 évi üzemátvizsgálás újból sürgeti „a két erdőrészletben levő elnyomott tiszafák felszabadítását” (*Üzemtervi revízió*, 1906).

Az 1927–1940. évi üzemterv, illetve az azt megelőző 1926-os revízió a miklóspálhegyi 22a és 23a, 27,5–27,5 kh-ját szintén „tiszafás csatolt erdőként” taglalja. Ezen a területen a tiszafa tömeges, ... 32 748 db. A többi alsó-erdei részen 13 124 db. A

tiszafa gallyazása elé „csak az 1926/27. évek óta sikerült gátat vetni. A gallyakat koszorúkötésre használták. A tiszafagally-szedés megakadályozására eddig tett intézkedések eladási, illetve származási igazolvány kötelező felmutatása továbbra is szigorúan fenntartandó.” A tiszafák az „1927/28. kései fagyok és az 1928-as nyári szárazság következtében nagy kárt szenvedtek” (*Üzemtervi revízió, 1926, Üzemterv, 1927–1946*).

Hogy a tiszafa védelmét a gallyszedés ellen megértsük, álljanak itt azok az idézetek, amelyek ezek jogosságát igazolják. Már *Pados* (1867) írja: „Fájdalom, hogy kevés kíméletet tanúsítunk e ritka fa iránt.” „Későn-korán pusztítottat és vagdaltatik.” *Kabina* (1880) „csak csonkított bokorszerű törzsekről” ír. A koszorúnak hasznosításáról *Fekete-Blattny* (1913) ír részletesen először. „Koszorúkötésre használja a környék népe (zöld koszorúnak való egyéb növény: fenyő, örökzöld, szép moha itt nem terem), s évről évre teljesen megfosztja a friss hajtásaitól az ágas-bogas tiszafacserjéket.” A koszorúkötés időnként igen nagy méreteket öltött. E téren hivatkozhatunk *Vajkai* (1958, 1959) szavaira: „A veszprémiek halottak napjára koszorúnak vitték, karácsonykor karácsonyfának.” Ujabban többen koszorúval kereskedtek, nap-számosokkal a fenyőágot megszedették, a koszorút maguk megcsinálták (egyszerre 1200-at is) és halottak napján Pestre kocsin felvitték.”

Fáját alig hasznosították. *Vajkai* könyvében mindössze egy takácsszerszámról ír; ún. „dörgölőfa” készült csak tiszafából, legfeljebb hajdan pipaszárat, szipkát, ostor nyelet készítettek belőle. *Rédl* (1929) szerint a tiszafa-ostor nyél minősége vetekszik a borókáéval.

Jávorka (1929) szerint „különösen ősszel indul meg a veszedelmes csonkítás, amikor a környék népe halottak napjára gyűjtötte sírkoszorúk számára . . . Veszprém város és talán más nagyobb helységek piacára is. Szerencsére az erdészeti hatóságok . . . megteszik a lehetséges védelmi intézkedéseket, és újabban a tiszafa árusítását származási laphoz kötötték.” Sőt utóiratként e részletes leíró cikkben hivatkozik *Asbóth István* veszprémi erdőtanácsosra, aki szerint a tiszafák teljes védelme is megtörtént.

Rédl (1931) különösen sokat fáradt a tiszafák megmentése érdekében. „Néhány évvel ezelőtt vagonszámra szállították a tiszafagallyakat halottak napjára a herendi állomásról”, de ma már védettséget élveznek a tiszafák. Később a károsítások csak szórványosak voltak.

A SZENTGÁLI ERDŐK ÉS A TISZAFÁS MAI HELYZETE

Szentgál életében is lényeges változást hoz 1945, a második világháború utáni államosítás, amely szocialista mezőgazdaság kialakítását, állami és termelőszövetkezeti gazdálkodást honosít meg, szénbányája nyílik a hajdani Németi (Herend) térségben, de sok ipari munkás jár a veszprémi és a környező bányászati és ipari üzemekbe is.

A földművelésügyi miniszter 82.855/1945. szám alatti rendeletével 1945. augusztus 29-én kaptam megbízatást, hogy a szolgálat érdekében Veszprémből Szentgálra helyeznek át, és „megbízna az ott létesítendő Magyar Állami Erdőhivatal vezetésével”.

Feladatomban a földreform értelmében a 10 kh-nál nagyobb erdővel rendelkező szentgáli birtokosok erdejének államosítása és kezelésének megszervezése volt. Emellett a menyekői Közalapítványi Erdő mintegy 1000 kh-ját tartozott a szentgáli erdőgondnoksághoz.

Az 1935: IV. tc. értelmében végzett összeírások szerint a szentgáli birtokosok földtulajdonának megoszlása a következő

Birtoknagyság	A birtokok száma
1000 kh-nál nagyobb	1
500–1000 kh	2
100– 500 kh	42
50– 100 kh	58
5– 50 kh	588
1– 5 kh	448
1 kh-nál kisebb	211
összesen	1350

Az erdő területe 9828 kh, egy birtokra tehát átlag 7,28 kh jutott. Ez az elaprózódás 1945-ig öröklődés, eladás folytán még tovább fokozódott; az erdőbirtok maga sem egy helyen, hanem többnyire három helyen volt, a Felső-, a Középső- és az Alsó-erdőben. A földreform értelmében kb. 300 birtokos mintegy 6000 kh-ját érintette az államosítás. Ezek a területek az egész határon szétszórtnak feküdtek. A fatermelést az ország újjáépítésének elősegítésére még a régi erdőtulajdonosokkal kellett elindítani. A szentgáliak kihasználván most is remek összeköttetéseiket, a demokratikus pártokon keresztül kiharcolták, hogy a 20 kh-nál kisebb erdők az államosítás alól mentesültek. Az is világossá vált, hogy az erdő állami tulajdonba vétele és nagyüzemi kezelése csak tagosítással valósítható meg. Erre csak az 50-es évek derekán került sor, amikor a községben a mezőgazdaság szocialista átszervezését is megoldották. Az erdők zöme akkor állami tulajdonba került, és a Szentgáli, ha a Herendi Erdészeti kezelésébe tartozik. A 6630 ha erdészeti területének 3600 ha-a esik Hárskúttal együtt Szentgál területére.

Először 1897-ben, majd 1927-ben, később 1957-ben és 1959-ben, végül 1973-ban készült üzemterv a szentgáli erdők területére. Ez utóbbiak adatai elég kedvezőtlen állapotról tudósítanak. Az erdők 35%-a sarj eredetű állomány, élőfakészlete csak 159,1 m³/ha. A fajajmegoszlásban a bükk 27%, a gyertyán 17% és a cser 28% játssza a legnagyobb szerepet. Jelentős még a kőris (6%), a kocsánytalan tölgy (4%), s az egyéb kemény fafaj (9%) részvétele. A maradék 10% a fenyő területére jut. A fafajok szempontjából is kedvezőtlen a mai kép; a termőhelyi és erdőtípusológiai feltárás szerint 62%-a bükkös, 14%-a gyertyános–tölgyes és 24%-a cseres–tölgyes lehetne az erdő-társulásoknak. Az állományok nagyfokú átalakítását, főleg fenyvesítés erőltetését jelzi, hogy a véghasználati területek erdősítése során 32%-ban fenyőt alkalmaznak. Előnyös,

hogy a 36% bükk és a 18% gyertyán vágásterület helyett 44%-ban a bükkre dolgoznak, a 31%-os cseres vágásterület után pedig mindössze 3% cser-felújítást írnak elő. Kedvező a kocsánytalan tölgy 8%-os véghasználati területeivel szemben a 18%-os erdőfelújítási kötelezettség előírása is. A bükkösökben és a tölgyesekben fokozatos felújító vágással kell dolgozni. Sajnos mind a természetes felújítás, mind a fenyvesítés megvalósítása nagy kárt szenved elsősorban a túlzott nagyvadállomány folytán.

„Az erdő területe volt magánerdő-területekből tevődik össze, s így korosztályviszonyai szempontjából is többé-kevésbé két végletből, túltartott állományokból és fiatal korosztályokból áll. Az idősebb állományok zöme az elmúlt üzemtervi időszak alatt letermelésre került. 61–80 év közötti korosztálya területarányához viszonyítva nagy.” Évenként a folyónövedék $22\,151\text{ m}^3$, az átlagnövedék $21\,988\text{ m}^3$. Ezek 96–97%-át irták elő évi fahasználatként, amely 45,8 ha véghasználati területen $13\,750\text{ m}^3$ fatömeg, és gyérítések során 191 ha területen $8\,443\text{ m}^3$, összesen évenként tehát $20\,642\text{ m}^3$ fahasználatot eredményez (Üzemterv 1973).

A nagyüzemi és korszerű erdőgazdálkodás kibontakozásának akadálya ma főleg a munkaerő hiánya; a szentgáliak és a környező falvak lakói sem járnak ma már az erdőbe dolgozni, hanem kedvezőbb ipari munkához ragaszkodnak. Az erdőgazdaság kénytelen gépesíteni a fahasználati és egyéb erdőgazdasági munkát, ami a hajdan kisbirtokokra elaprózott területen, az igen tarka elegyességet és korosztályviszonyokat felmutató erdőkben nagy nehézséget jelent, sok kompromisszumos megoldáshoz vezet. A másik nehézség a túltengő nagyvadállomány; olyan területen, ahol évszázadokig alig volt vad, ma hihetetlenül elszaporodott. Az üzemterv 1972-ben az Erdőgazdaságra 1 400 000 Ft vadkárt rögzít, amelynek több mint fele a Herendi Erdészeti területére esik. Ebben a vadkárban nincs benn magában az erdőben okozott sokszoros kár értéke. Az utóbbi években megtett erélyes intézkedések – vadkilövés, selejtezés, vadföld és vadetető létesítése – ugyan enyhítettek a helyzeten, azonban még máig sem megnyugtató mértékben. Ezt leghűbebben éppen a tiszafásban okozott mérhetetlen károsítás igazolja.

A szentgáli nemesi közbirtokosság erdeje és vele a *tiszafás csak 1964-től került át állami kezelésbe*. Mint láttuk, védettséget már az 1897-ben készült üzemterv, majd szigorúbb intézkedések révén az 1926/27-es vármegyei erdészeti hatósági rendelkezések biztosítottak.

Az *Országos Természetvédelmi Tanács 1951-ben 600/1951. sz. határozatában* nyilvánítja védett területnek a tiszafás 370,4 kh területét, „mint hazánknak természet-tudományi és erdőgazdasági tekintetben egyik igen értékes és a maga nemében egyedülálló területét”. A tiszafa „legnagyobb mértékben a szentgáli Miklóspál és a Balogszeg hegyeken fordul elő, de szép előfordulásai vannak a szomszédos hegyek északi lejtőin is. . . . Különös jelenség ez, amely csak a vidék különleges mikroklimatikus viszonyainak tudható be. A tiszafaállományok főleg a bükk védőállomány alatt állanak. A tiszafaállományokkal bíró erdőrészek lakott helyekhez közel fekszenek, ezért a legutóbbi időkig, amíg bizonyos erdőhatósági intézkedések nem történtek, erősen ki voltak téve a pusztításnak.”

Néhány a határozatból: „A területen mindennemű fő- és mellékhasználat, valamint a legeltetés tilos. Csak száraz fák és a tiszafák beárnyékolásának csökkentése érdekében az Országos Természetvédelmi Tanács által kijelölt egyes faegyedek termelhetők ki. Fákat megromgálni, gallyakat letördelni, levágni és virágokat szedni tilos. Halottak napja előtt és karácsony előtt a területek megszigorított őrzéséről gondoskodni kell.”

1952-ben az erdőművelők tanulmányútja során kezelője, *Iharos Frigyes* adott ismertetőt. Többek között ezt írja: „A tiszafa nagyon szépen újul természetes úton, és mind nagyobb tért hódít.” Részt vettem ezen a bejáráson és a Balogszezen meglepetéssel észleltük, hogy m²-enként még 20 db páréves tiszafa-cseteme is található volt.

A túlzott védelem azonban megbosszulta magát, a legszebb és legsűrűbb tiszafás állományok, „elsősorban az erős árnyalás miatt igen pusztultak”. Már *Roth* 1935-ben, a Miklóspálhegy ma legöregebb és méretesebb törzseit tartalmazó területen eredményesen jelölt ritkítást és főleg az árnyaló bükk böhöncök koronafelnyesését. A bükkök kérgébe vésett nyilai ma is láthatók.

1970. október 28-i, az OTVH és az Erdőgazdaság megbízottjának helyszíni bejárás után felvett *feljegyzése* szerint a tiszafákat elnyomó felsőszintbeli faegyedeket a Balogszezen 5 ha-on ki kell vágni. Ez igen nagy gonddal történt. 1971. évre pedig 10 ha területen, a Miklóspálhegyen fekvő 30-as tagban írnak elő ritkítást. Ebből azonban semmi sem lett, mint ahogy az 1971-re tervezett bejáró ösvényt sem építették meg.

1971. április 16-án szakemberek társaságában általam vezetett bejárás során „szomorú állapotokat találtunk”, amiről az illetékeseket írásban azonnal értesítettük. „A legszebb miklóspálhegyi rész a legcsúnyább legelő képét mutatja. Ameddig a szarvas és az őz elérte, nemcsak a tiszafa zöld tűit rága le, hanem a kérgét is hántotta. A vad szájának magasságában a tiszafa kéreg nélküli hancsa úgy virít, mintha sárgával meszelték volna ki az egész állományt. – Az idős bükk-törzsek elböhöncösödtek, záródtak, és helyenként megvontak minden életlehetőséget a tiszafától. Másutt a terület gyom-fafajai, a tető sziklaerdejéből lehúzódo kőris-, juhar- és hársfélék, valamint a tüskés cserjék alkotnak sűrűséget, vadbúvót és szorítják vissza a tiszafát. Sürgős tisztítást, óvatos felszabadító gyérítést, vadapasztást, esetleg vadelhárító kerítés megépítését” javasoltam. „Fontos volna, hogy a természetvédelmi területeink ne az elhanyagoltság, hanem a *féltő gondozás* benyomását keltsék” (*Majer, 1971*).

1973. május 23-án kelt levelemben ismét felhívtam a figyelmet a tiszafa-károsítás megismétlődésére és erősödésére. Szomorú, hogy „a hajdan ezerszámra jelentkező újulat teljesen eltűnt a visszarágás következtében” (*Majer, 1973*).

Az Országos Természetvédelmi Hivatal, a MÉM Erdőrendezési Főosztálya és a kezelő veszprémi Erdőgazdaság megbízásából 1971 novemberében egy részletes *fejlesztési tervet* készítettem a szentgáli tiszafás rekonstrukciós munkáihoz. A védett 206 ha-on kívül, amely a 30–35-ös tagokra vonatkozik, a Lesálló-völgyi, a mögszei és a mecsekhegyi területek szépen díszlő tiszafásait is bevontam a tervbe, tehát 30–39 tagra, összesen 287,3 ha-ra készült a fejlesztési terv. A tisztítás és a gyérítés erdő-részletenkénti előírása és 6 évi ütemezése mellett egy bejáró ösvény kiépítését is tartalmazza a tervezet (*Majer, 1971*).

A terv elkészítése során az Erdőműveléstani Tanszék kutatásainak eredményei mellett két diplomatervező, *Tutunzisz* (1964) termőhely- és erdőtipustérképét és *Kocsó* (1972) tisztítás- és gyérítésterveit és egy bejáró ösvény létesítésének elgondolásait is felhasználtam. *Tutunzisz* (1964) összeszámálta a tiszafákat is, melynek során az 1 cm-nél vastagabb sarjegyedeket – az erdőbecslés tan szabályai szerint – külön törzsként vette számba és az összes tiszafát 107 800 + 3000 db-nak, kerekén 111 000 darabnak találta. 1975-ben IV. éves erdőmérnök-hallgatókkal végeztem tiszafaszámlálást, ennek során közel 120 000 db-ra becsültük a mai állományt.

A rekonstrukciós tervben hangsúlyoztam, hogy „a terület jelenleg élő tanúja annak, hogy a természetvédelmi területek sem hagyhatók magukra”. A tiszafás terület rendbehozására, az alsó szintek sűrűségeiben tisztítást terveztünk, 6 év alatt 822 m³ kiszedésével. Az elterebélyesedő felső szint fának gyérítése során 6 év alatt 211 ha-on 9146 m³ fatömeg kivételét terveztük. Vadászati szempontból az Erdőgazdaság üzemi vadászterülete nemcsak a tiszafás, hanem a mögötte elterülő alsó-erdei terület is. Vadlétszám csökkentésére tettünk javaslatot, bár a vadkerítés építése is szóba került. A tervezett bejáró ösvény hossza 5,48 km. Állandó természetvédelmi őr alkalmazását javasoltuk, akinek feladata a munkák irányítása, a tiszafák védelme esetleg a zöldgallyszedők ellen, valamint a vadvédelem. Az üzemi kereteket meghaladó többletmunkára 1 412 000 Ft-ot a ráfordításos alapból biztosítottak (*Majer*, 1971).

A Természetvédelmi Hivatal és a veszprémi Erdőgazdaság 1972 első felévére ütemezte a fejlesztési terv végrehajtásának elkezdését és 1978-ban a befejezését. Az első évek gondos munkájának eredménye a miklóspálhegyi tiszafásban ma már jól észlelhető. A tiszafák, még a sérültek is, alvórügyeikből bő sarjadzásnak indultak, új gallyakat hoztak, erősebbek a tűik, gazdag a virágzás, és a termés is fokozódott. Újulat megjelenése is tapasztalható, ezt azonban a vad kíméletlenül lerágja. Sajnos, a rekonstrukciós munkát később az Erdészeti elnagyolta. A vadkár sem szűnt meg, ezért 1976-ban több mint 1 000 000 Ft értékben 7 km vadkerítés építését kezdték el, és 1977 őszén fejezték be. A kerített terület 177 ha, amely a miklóspálhegyi tiszafáson kívül a Balogszeg gerincén fut végig, és így a hegy keleti oldalán fekvő második legszebb tiszafást is védi. Ha kellő gonddal kihajtják, kilövik a vadat, és karbantartják a kerítést, az egy évtizede vajúdo vadkár elhárítása is megoldódik. A teljes védettség mellett újból várható a tiszafa természetes újulatának megjelenése és terjeszkedése.

A SZENTGÁLI TISZAFÁS TÖRTÉNETI VONATKOZÁSAI A SZAKIRODALOM TÜKRÉBEN

A tiszafa történelem előtti megjelenésével és helyzetével a Magyar-Középhegység dolomitlejtvőinek és sajátos növénytársulásainak elemzése során Zólyomi (1936, 1942, 1950, 1958) foglalkozott. Szerinte a mai növénytakaró kialakulásának kezdetét a jégkorszak utolsó mélypontjától vehetjük. Alacsony hegységeink exponált termőhelyei megőrizték maradványfajként a régi növényzet egyes példányait. A Középhegység ilyen területei a dolomit alapkőzetű, meredek lejtők termőhelyei, ahol az állandóan pusztító tényezők a mély talajok kialakulását sosem engedték, sajátos dolomitjelenség révén alig fás kopárok maradtak, s mezoklimatikus szigeteket is alkotnak. Ezeken az uralkodó fafajok versenyképessége korlátozódik, a növénytársulás nem jut el az erdő-fejlődés zárt társulásáig. Itt vált lehetővé a letűnt éghajlati korok növényfajainak fennmaradása. Ilyen északi, meredek dolomitlejtvők azonális növénytársulása, edafikus relikturna a tiszafás–bükkös, amely a hasonlóan sajátos virágos kőrises–bükkös karszt-erdő szomszédságában díszlik.

A bakonyi tiszafás erdőtársulásnak egyes növényfajai már a glaciális I. (Würm III.) tajgaöv stádiumában is éltek, azaz időszámításunk előtt több mint 20 000 évvel már a területen megtalálhatók voltak. Ilyen dealpin elemek a *Carex alba*, a *Calamagrostis varia*, közelünkben a Malomhegyen és az Esztergárvölgyben a *Primula auricula*, az *Allium victorialis*.

A területünkön megtalálható hárs–kőrises törmeléklejtő-erdők uralkodása a mogyorófázis stádium korszakára esik, i. e. 8–5000 évre, amikor egy boreális, szárazabb korszak uralkodott, amelyet a szubmediterrán elemek elterjedése jellemez. Cser, molyhos tölgy, virágos kőris és köztük sok szubmediterrán cserjefaj, *Coletea arborescens*, *Coronilla emerus* és lágyszárúak (*Mercurialis ovata*) máig is jellemzik a területet.

A szubatlanti jellegű bükkfázisban, időszámításunk előtt 2500–800-ig a bükkösök gyertyánnal zárt erdei szorítják vissza az előbb említett társulásokat, a dolomit-karszt-erdőkbe nyomul a szubmediterrán virágos kőris, molyhos tölgy és cser közé a bükk, s ugyanebbe nyomul a tiszafa is; itt marad fenn a közvetlenül érintkező tiszafás–bükkös erdőtársulás is a dolomiton elaprózott murvás kötőrmelékes, még litomorf talajokon, mezoklimatikus, északkeleti lejtők hűvösebb viszonyai között.

Bár Zólyomi már 1936-tól azt írja, hogy „a bükk-kor első részéből maradt fenn bizonyára a bakonyi szentgáli tiszafás bükköse is”, 1958-as tanulmányában utal arra, hogy a tiszafa még régebbi időszakban megjelenhetett területünkön. „Lehetséges, hogy a *Taxus* a Bakony-hegységben kis tömegekben átvészelte a pleisztocén jégkorszakot, és csak az elszaporodása (és nem áttelepítése) esik a postglaciális bükk-korszak I. részére, a bronzkorszakra.”

A tiszafa elterjedését újabb szerzők (l. *Czartoryski*, 1975 munkáját!) is az időszámításunk előtti évezredre teszik, amikor „a kontinentális, száraz klímában lehülés következett be, és megnövekedett a levegő páratartalma is. Ezt az időszakot, amely a mai napig tart, szubatlantinak nevezzük. Erre a korra esik a jegenyefenyő és a bükk elterjedésének időszaka . . . , és a társfájuknak, a tiszafának is jobb életkörülményei alakultak ki. Bár az utóbbi időben fellépett az éghajlat némi kontinentalizálódása, alig befolyásolta a jegenyefenyő és a bükk elterjedését.” *A tiszafa keleti határa inkább a bükk, a déli, nyugati aréja a jegenyefenyőével esik egybe.*

A régi korok erdőtörténetének kiderítésére sok segítséget ad a *virágporelemzés*, a pollenanalízis. A tiszafa virágpora azonban nedvesség hatására szétpukkad, és ezért rosszul tartósodik (*Straka*, 1957). Kevés és bizonytalan adatot ad. Csak a hatvanas évek végétől, tehát csak a legújabb időkben veszik a tiszafa pollenjét figyelembe, *Srodon* (1975) szerint inkább a növénymaradványokra, fossziliákra hagyatkozunk. Valószínűleg a bükkal vagy a bükk után terjedt el a tiszafa Közép-Európában.

A bronzkorszak óta lakott a terület (*Gutheil*, 1977). A vaskorban i. e. 1000–400 között illírek, később kelták lakták, de arról nincs tudomásunk, hogy a környék lakói tudtak-e a tiszafákról, és hasznosították-e. Feltehetően Árpád-házi királyaink, akiknek kedves tartózkodási és vadászati területe volt a Bakony és Veszprém, fínak, de még inkább nehéz és rugalmas fája miatt nyílveszzőnek hasznosították a tiszafát. Talán ezért is váltak a Szentgáli-medence települései királyvadászok területévé. Ezek azonban bizonytalan feltevések, mint ahogyan *Fekete–Blattny* (1913) nagy művében is felvetésként említi, hogy a tiszafát a medence peremhegyein „az itt lakó (Séd-völgyi) szerzetesek telepíthették, hogy a kolostorukhoz közeli árnyas erdőben legyen halottak napjára koszorúnak öröközldjük”.

Sajnos Szentgál igen gazdag és végig megőrzött okleveleiben sem sikerült fellelni a tiszafával kapcsolatosan korai iratokat. A legrégebb és okleveleinkben is szereplő földrajzi helynév a „*Tiszaaljai-völgy*”, illetve „*Tiszaaljai-dülő*”, amelyet 1739–1785 közötti írtásfogalások során emlegetnek (*Dornyay*, 1927, *Gáyer*, 1927, 1930, *Maksay* 1973). Eszterházy Imre a rédei park létesítésével kapcsolatban 1803-ban írt levele a következő okmány, amely Szentgálon a tiszafákról tudósít (51. ábra.)

Az első híradások szakirodalmunkban alig több mint egy évszázaddal ezelőtt jelentek meg. *Pados* (1867), aki elsőnek ír Szentgál tiszafáiról, már azt közli, hogy „körünkben már századokon át ismerős ezen fa”. *Erdödi* (Diwald) 1867-ben az Erdészeti Lapokban ismerteti a tiszafát, a vele kapcsolatos hiedelmeket, és további tapasztalatok közlésére kéri a szakembereket. *Pados* (1867) a 241. oldalon erre először csak általános dolgokat közöl a tiszafáról, majd a 468. oldalon „Mégegyszer Magyarország méregfájáról” címmel ad részletes ismertetést a „Veszprém megyében a sz. gáli határban két különböző ponton található, keletről délnek (?) nyúló hegyoldalakon élő tiszafákról”. „Volt szerencsém messzebből jött erdész és kertész uraknak a helyszínen bemutatni ezen fanemet. Az 1862-ik év folyamán értesítettek, hogy az erdészeti elnök, Eszterházy herceg, gróf Pálffy urak és mások határunkban meg fognak jelenni, . . . hogy óhajtják e nevezetes és ritka fát a helyszínen megnézni. Nekem jutott a szerencse ez urakkal a hely színére kimennem, ahol más urak és erdőtisztek is számosan jelentek meg.”

Ez az esemény, ahogy később *Bedő* (1867) megállapítja, 1863-ban történhetett, az Erdészeti Egylet közgyűlését ugyanis akkor Veszprémben tartották. Az Országos Erdészeti Egyesület elődje volt ez az 1851-től működő Egylet, amely 1862-től a Magyar Erdész-Egylet nevet viselte; elnöke herceg Esterházy Pál, alelnöke gróf Pálffy István volt. *Bedő* (1867) e lapnak 470. oldalától egyébként név és botanikai jelleg szempontjából vitába száll *Padossal*. „A sz. gáli határon is nemcsak sárga, de zöld virágú tiszafák is vannak.” Szerinte a tiszafa botanikai jellegei annyira pregnánsak, hogy annak felismerése szakembereinknek nem jelenthet problémát.

Simonkai 1873 áprilisában Veszprém–Herend környékén jár, és botanikusaink között ő volt az első, aki „hírt adott a miklóspálhegyi tiszafákról és azokat, mint a hegyvidéki hidegebb klímára jellemző növényeket említi” (*Rédl*, 1942). Az első közlő tekintetében tehát módosítandó *Rédl* álláspontja, mert e téren az elsőség *Pados Jánost* illeti meg.

Kabina (1880) szerint az Alsó-erdők északi meredek lejtőin a cseres–tölgyes a bükknek, a gyertyánnak és a virágos kőrisnek engedi át a főszerepet, „amelyek között itt-ott még a tiszafa is fellelhető, de természetesen csak csonkított bokorszerű törzsekkel”.

Ettől az időponttól egyébként megjelenő szakkönyveink és valamennyi tanulmányunk említi a szentgáli tiszafás előfordulását, ha néhol más formában is. *Borbás* (1895) „A vénhedő tiszafa” című tanulmányában: „a magasabb Bakonyban Herend mellett és Miklóspálhegyen nagy bokrai vannak”. *Fekete–Mágócsy–Dietz* (1896) Erdészeti növénytanában így szerepel: „Vadon a Bakonyban Bádnál kb. 400 m tengerszint feletti magasságban már előfordult.” *Vadas* (1898) Erdőműveléstana így emlékezik meg a bakonyi tiszafásról: „Eljövételének legalsó határa nálunk a Bakonyban Bádnál 400 m tengerszint feletti magasságban van.” *Mágócsy–Dietz* 1899-ben tanulmányában két előfordulási helyet is említ. „A tiszafa nagyobb számban tenyészik az eddig ismert bándi (*Borbás*) és herendi (*Simonkai*) termőhelyekkel szomszéd Szentgál község határában is.” Ugyanő (1905) „bemutatja Laczkó Dezső tanár fáradásai folytán beszerzett néhány tiszafaágat, amelyek . . . a Szentgál melletti Miklóspálhegyről valók. Ez az érdekes jelenség, úgy látszik, e helyen a tiszafának eredeti előfordulására vall.”

Pillitz (1908) Veszprém vármegye növényzetének leírásában megemlékezik a „Miklóspálhegyen, a Szentgál határában” fellépő tiszafákról. *Tuzson* 1914-ben a tiszafáról megállapítja, hogy „hazánkban vadon a Kárpátokban nő, de alsóbb vidékeken is, pl. a Bakonyban”. *Fekete–Blattny* (1913) nagy munkájában ez áll: „A Bakonynak egy ma is nagyon eldugott, hozzáférhetőnek, sziklásnak sem mondható helyen: Szentgál határában terem. Az ún. Miklóspálhegy bükköseinek északi oldalain tenyészik, és Dunántúl nagy híre van. Nem hisszük, hogy helytelen véleményt nyilvánítunk azzal, ha azt mondjuk, hogy itt a tiszafa aligha van őshonos termőhelyen”; a már említett szerzetesek telepítették lombja miatt e területre a tiszafát.

Az első világháború után kutatóink fokozott figyelemmel fordultak a bakonyi tiszafás ismertetésére. A szentgáli tiszafás gazdagságára és jelentőségére elsősorban *Jávorka* (1925, 1929) hívja fel a figyelmet. A Bakonyban Herend alatt a Miklóspálhegy

környékén Európa legnagyobb tiszafaállománya található. A „bakonyi vénhedő tiszafáról” ír, és őshonos termőhelyűnek tartja. „Egész Európának egyik leggazdagabb termőhelye.” Őshonossága mellett szól „a tiszafának itteni előfordulási módja, mindig a legalkalmasabb pontokon, egy bizonyos magassági övben (300–460 m) való elhelyezkedése és ennek szélei felé való lassú eltűnédezése”. Őshonosságára utal az is, hogy „magról is képes természetes úton felújítani magát”. A közbirtokossági, meg a magán-erdőben tenyészve ugyancsak ki volt téve az ember pusztító munkájának. „Még csoda, ez a tiszafa szívósságára, életrevalóságára vall, hogy az időnkénti erdőirtások dacára is ma jórésze sarjhajtások útján is fel tudta magát tartani.”

Dornyay (1927): a Bakonyban „a tiszafa ma már csak a szentgáli Miklóspálhegyen tenyészik, de a közeli Tiszaaljai-völgy őrzi emlékét”. *Gáyer* (1927): „Felfedezték a *Taxus baccatát*, öreg cserjés példányokban, Herend közelében.” A Tiszaaljai-völgyre hivatkozva e lelőhelyén spontán előfordulásnak tartja. *Gáyer* 1930-ban a Német Dendrológiai Társaság lapjában ismerteti a bakonyi erdők tiszafáit. A külföldi közlemények később ezeket az adatokat vették át (*Tschermak*, 1949, 1950, *Rubner*, 1953, *Svoboda*, 1953, *Ellenberg*, 1963, *Mayer*, 1977 stb.), *Fekete–Blattny* (1913) véleményével ellentétben ő is őshonosnak tartja a szentgáli tiszafást. „Egy feltételezhetően kultur reliktum; fekvése szerint a déli és az északi tiszafa természetes telepei között ad összeköttetést.” Őshonosságát tekintve a Tiszaaljai-völgyre, valamint sajátos orográfiai és lokálklimatikus termőhelyére hivatkozik. *Rédlre* és *Asbóthra* hivatkozva a 48 179 törzssű tiszafást „Európa leggazdagabb tiszafa előfordulásának” tekinti. Őshonossága mellett a *Rédl* által Borostyán-hegyről közölt újabb tiszafaelőfordulást is megemlíti.

Rédl veszprémi gimnáziumi tanár (1928, 1929, 1931, 1935, 1941, 1942), a Bakony flórájának lelkes kutatója, előszeretettel foglalkozik a tiszafával. 1928-ban még csak a Miklóspálhegy tiszafásait emlegeti, 1929-ben már megtalálja a tiszafa új lelőhelyét, a Miklóspálhegytől 5 km-re északra fekvő és a szentgáli Felső-erdőhöz tartozó Borostyán-hegyen. Itt 306 tiszafát számlál, sok a tuskó, amelyek között 33 cm átmérőjű is található. 1931, 1935-ben Európa legnagyobb tiszafatelepeként emlegeti a szentgáli előfordulást, mert a megszámlolt tiszafatörzsek száma 48 179. Az eddig közölt előfordulások között valóban a legnagyobbinak látszik. *Asbóth István* veszprémi erdőtanácsos rendelte el a tiszafák megszámlálását és a 15 cm-nél kisebb egyedeket nem is olvasták bele, „ezeknek száma igen nagy, mert évről évre igen szépen szaporodik magról itt a tiszafa”. 1942-ben írt „A bakonyi flóra” című művében részletesen elemzi a Bándtól Szentgálig húzódó hegysorozat őshonos tiszafását. „Haec Taxi baccatae colonia tota Europa maxima est. Stirpes sunt 48 179.”

Sok vitát kiváltott a szentgáli tiszafák törzsszáma, amelyet az előbb említett *Asbóth* rendeletére Dánosi (Dabronoki) Mihály járási erdőőr végzett. Dánosi még az én időmben is szolgált és fia révén megkaptam a 39/1929. számú jelentését eredetiben, amelyben a tiszafák számáról ad hírt. A sok vita miatt közlöm:

„37/929 szám

Tekintetes felsővidéki m.kir erdőhivatalnak

Veszprém

Alulírott teljes tisztelettel jelentem, hogy az utasítás, a levélbeli szerint számláltam össze a tiszafákat.

Szabó Mártonné völgy körüli oldalakon	778 drb
Balogszeg részen	5 735 drb
Miklós Pál hegy a Kisalınca és az Ender-völgy között	5 273 drb
az Endervölgy és a Meszlényi árok között	32 748 drb
a Szentgáli n. közbirt. véderdején	
összesen	45 872 drb
Adrasics István magán erdejében	1 184 drb
Ifj. Rák József erdejében	769 drb
Szalai Lajos erdejében	46 drb
Amörus Benő erdejében	25 drb
Sänig Alinca részén levő erdején	283 drb
Összesen	48 179
Parragi Bálint, Szücs Gábor és Fábián Sándor	300
	48 479 drb

Szentgál, 1929. évi VI/6-án

Dabronoki Mihály"

(Parragi, Szücs és Fábián magánerdei a Borostyán-hegyen található.)

Rapaics (1929, 1936) szerint „a tiszafa csak a Bakonyban honos”, „már az Alpok éghajlatának hatására”. *Kaán* (1931) nagy művében ezt írja: „Rezervációra érdemes a Veszprém vármegyei Szentgál község közbirtokossági erdejének az a része, ahol a tiszafa mint őshonos tenyészik.” *Földvály* (1933) a Bakony és Bakonyalja természetvédelmi emlékei című ismertetést a szentgáli tiszafás rezerváció leírásával kezdi. A legtöbb tiszafa „a szentgáli Miklóspálhegyen és Balogszegen található kőfolyásos, 30° lejtésű, északi oldalakon”. Az erdő „világhíresség lett”.

Roth jól ismerte a szentgáli tiszafást, de csak a miklóspálhegyi részeket. 1936-ban az erdészeti világkongresszuson be is akarta mutatni, ezért végeztetett felszabadító vágást 1935-ben a miklóspálhegyi legszebb részen. A tervbe vett bejáró ösvény azonban nem készült el, ezért kimaradt a tanulmányútból. Erdőműveléstanában (1935) írja: „A Bakonyban Szentgál község határában, a Miklóspálhegyen kb. 100 holdnyi területen nagy számban fordul elő. Hogy ez a terület őshonos maradéknak tekinthető-e, kétes, de ez a nagy tiszafaállomány kétségkívül értékes nemzeti kincset jelent, amelyet megmentenünk és fenntartanunk kell”. „... felújítása, ahol állományszerűen előfordul, nem ütközik nehézségbe, ha kellő árnyék védelmet kap”. Az erdőműveléstan II. részében képet is közöl a tiszafaerdőről, a Bakonyból, ahol éppen a felszabadítást a tiszafák érdekében elvégeztette.

Jávorka (1929) közli Vajda László képét, a legméretesebb tiszafáról, amely akkor szerinte 20 cm átmérőjű volt. A törzs felszabadítás utáni erőteljes növekedése lemérhető az 1975-ben ugyanerről készült fénykép alapján, amely már 48 cm vastagságú. A felszabadítás révén a lombkorona megnövekedett, erőteljes az évgyűrű-vastagodás; az addig alig 1 mm évgyűrű 3 mm átlagos vastagodásra emelkedett. *Kogutowitz* (1939) szerint „Szentgál határának nevezetessége a közbirtokosság egykor 36 000 kh-at kitevő erdejében az ősi tiszafa-liget”.

Zólyomi (1936): Még a bükk-kor első részéből maradt fenn bizonyára a bakonyi szentgáli tiszafás–bükkös. *Soó* (1939) átveszi e megállapítást, ő szerinte is „Herend alatt a Miklóspálhegyen Európa legnagyobb tiszafaállománya a bükk-kor maradványa”.

A második világháború után csak fokozódnak azok a kutatások, amelyeket erdészeink és botanikusaink a szentgáli tiszafás feltárásáért folytattak. *Soó* (1945) Növényföldrajzában írja: „A Bakony sziklái rejtenek néhány dealpin elemet és más jelentős reliktumot.” Szentgál „Európa legtöbb tövet számláló tiszafáit” említi ennek kapcsán. *Jávorka* (1948): „Veszprémnél Herend alatt maradt fenn Európa legnagyobb tiszafa-állománya.” *Soó–Jávorka* (1951): „Miklóspálhegy és Balogszeg északi lejtőin Herend és Szentgál alatt tömeges a tiszafa.” Megemlíti a borostyánhegyi előfordulást és a bizonytalan Bakonybél melletti Somhegy tiszafáját. Jól ismert már a szlovákiai harmaneci tiszafás, ennek tudatában már csökkentik a bakonyi tiszafás nagyságát, jelentőségét, s így jelzik: „Miklóspálhegyen van Európa egyik legnagyobb tiszafaállománya”.

Boros (1948, 1950): „Szentgál leggazdagabb tiszafa előfordulása” címmel jellemzi még a bakonyi tiszafást. „Csak hozzáférhetetlen, meredek, sziklás oldalon és bükkösökben maradtak állományai. Világraszóló erdészeti érdekességünk.” *Soó* (1953): „Nálunk a Bakonyban Herend környékén van hatalmas állománya.” 1960-ban dealpin boreális és reliktum növénynek tartja a tiszafát. 1963-ban a bakonyi tiszafáról tévesen mint Közép-Európa legnagyobb tiszafaállományáról emlékezik meg. *Kárpáti Z.* (1953, 1969) „Közép-Európa leghatalmasabb tiszafaállománya nálunk van a Bakonyban Herend mellett, ahol főleg bükkösben terem.” Csak *Jávorka* (1958) ír helyesen jelentőségéről: „Bakonyban Herend alatti Miklóspálhegy, Balogszeg erdejében, ahol lombos fák árnyékában Európa egyik legnagyobb megmaradt tiszafaállománya díszlik.”

Ebben az időben több népszerű mű is jelenik meg a tiszafással kapcsolatban. *Kubacska* (1958): „Védjük Veszprém megyében a szentgáli tiszafás erdőrészt. Ez a fa a Bakonyban őshonos.” *Kenyeres–Tildy* (1960): „A szentgáliak a király vadászai. Ezeknek a történelmi időknek az emlékeit őrzik Balogszeg és Miklóspál hegyek meredek oldalán a több száz esztendős tiszafás erdők, amelyeket mint egyedülálló, pusztulófélben levő erdőket nyilvánítottak védetté.” „Eredeti őshonos település.” „30 cm átmérőjű példányok... kora 200 éven belüli, amelyek már ritkaságzámba mennek.” „A leggazdagabbak egyike az európai termőhelyek között.” *Csötönyi* (1961) a veszprémi Naplóban ad ismertetést.

Vajda (1962) „a bakonyi Miklóspálhegy és Balogszeg-hegy bükköseiben él az őshonosan megtelepedett tiszafa. Egy érdekes erdészeti emlékünknél, amelynek egyes

törzsei többszáz évesek.” *Antalffy* (1964) Szentgál mellett 400–500 m magasan élő tiszafáról ír. Földrajzi munkákban *Jakucs*, (1962) ismerteti az ország vegetációját. Ebben Szentgál európai hírv tiszafását mint Európa legnagyobb tőszámú állományát említi. „A Bakony tiszafás edafikus reliktum” (*Bulla*, 1962). „Csupán a Bakonyban egy kis folton található meg az Európában már egyedülálló tőszámú bükkal kevert tiszfás erdőmaradvány” (*Pécsi–Sárfalvi* 1960).

Fekete G. (1964) többször járt a tiszafásban és röviden a következő jellemzést adja: „Márkó–Bánd–Szentgál vonalában levő töréstől délre fekvő dolomitbérc-sorozat északi letörésein a bükkösök már csak extrazonálisak. A bükkösökben a tiszafa alkot helyenként második lombkoronaszintet, de a dolomitgerincek és kibúvások sekély talajú *Fago-Ornetum* erdejében is fontos szerephez jut. Különösen sok tiszafa található a Miklóspálhegy északi oldalában. Az 1930-as években végzett tiszafabecslés (*Asbóth*) alapján kerekén 49 000-re teszi a tiszafatövek számát. A pontos felmérés (*Majer*) most van folyamatban. Közép-Európa második legnagyobb ismert lelőhelye; a hűvösebb bükk I. kor relikta”. Tehát helyesen állapítja meg, hogy a szlovákiai Harmanec után tőszám szempontjából csak a második legnagyobb tiszafatelepről beszélhetünk. Ennek ellenére *Soó–Kárpáti Z.* (1968) még mindig így ír: „Bakony itt Herend alatt a Miklóspálhegy környékén Európa legnagyobb tiszafaállománya”.

Csapody I.–Csapody V.–Rott (1966) szerint a Bakonyban őshonos a tiszafa. „Európa egyik legnagyobb tiszafása a Miklóspálhegyen van.” Viszont helytelenül állítja, hogy állományalkotó volna a *Fago-Ornetumban*; *Seslerio-Fagetum* területünkön pedig nincs. A hárs–kőris sziklaerdőből, illetve az azt helyettesítő törmeléklejtő-erdőből is hiányzik.

Papp (1968) Európa második legnagyobb tiszafaállományáról beszél, ami védelem alatt áll Szentgál körül a hegyek bükköseiben. Kb. 50 000 példányt számoltak össze, és helytelenül állapítja meg azt, hogy „sajnos, azóta az állomány megfogyatkozott”. *Debreczy* (1969) a szentgáli 41 000 tiszafáról beszél mint Európa egyik legnagyobb állományáról. *Majer* (1968) a szentgáli tiszafák számát több mint 100 000 főre becsüli. „Természetes úton jól újul, s a ritka záródású bükkös védelmében jól szaporodik. Sarjrol is újul. Híres természetvédelmi emléke erdeinknek.” *Tutunzisz* (1964) és *Kocsó* (1972) diplomatervéről már szót ejtettünk.

Majer (1971, 1973) nemzetközi bemutatókra részletesen leírja a szentgáli tiszafást. 6 km hosszan, fél km szélességben 287,3 ha terület az, amelyen mintegy 120 000 db él; Európa egyik legnagyobb telepe. Méretben a legmagasabb 12 m, a legvastagabb 48 cm átmérőjű. Az 1974 májusában talált nagy tuskó viszont 600 éves. Sajnos fekvése és védett sűrűségei egyre inkább vonzzák a vadat; tavaszonként igen erős vadkár tapasztalható. Ennek ellenére még terjed a tiszafa, különösen a szegélyeken. Pl. a Mecsekhegyen, a Szabó Mártonné völgyében 4–6 db tiszafaűjulat is van áránként. Hasonló a helyzet a hajdani magánerdőkben, a Lesálló-völgyben és a vércsekői tiszafásban is. A Kisalınca-völgyben, az Ender-völgyben és a Balogszezen 25–26 db életképes űjulat is található áránként.

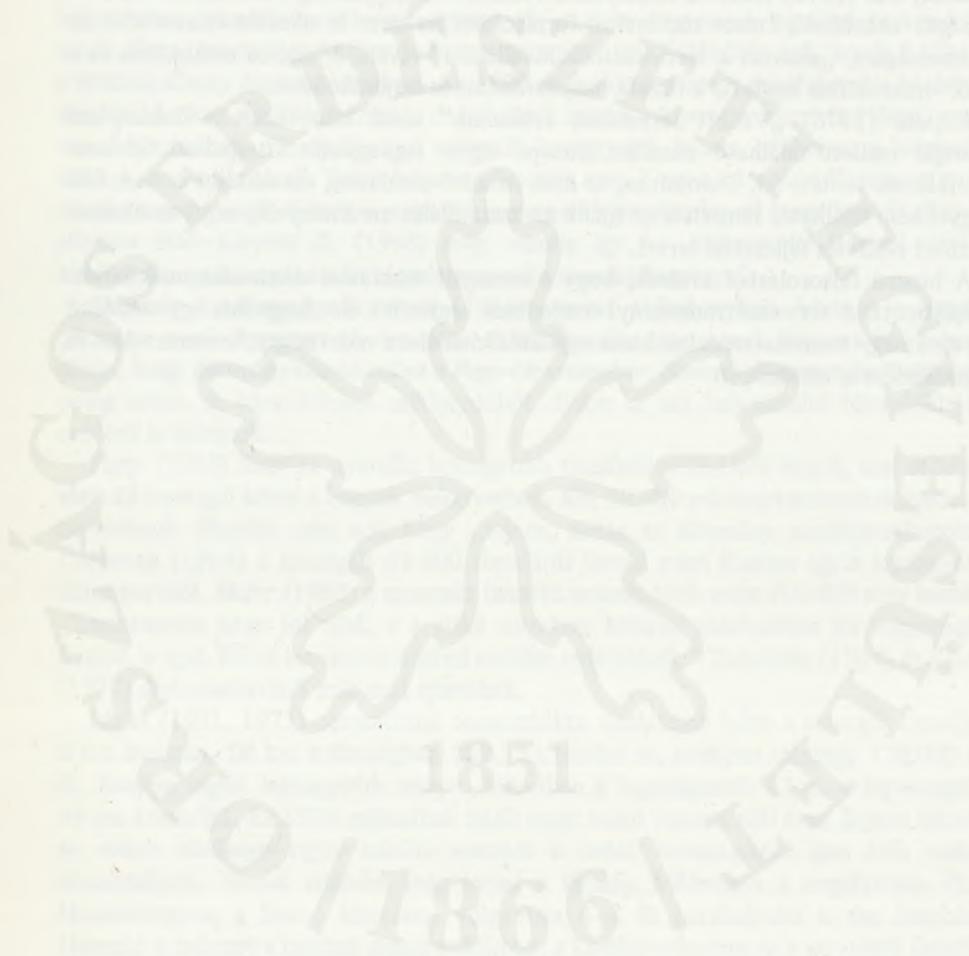
Majer (1975, 1976) a természetvédelmi területek kezelésével kapcsolatban zárójelentésben, illetve a Dendrológiai Kongresszusra írt tanulmányában („in *Terpo*, 1978

„A fák és a város”) írja le a tiszafás termőhelyi és növénytársulási feltárásának eredményeit. A Miklóspálhegy keresztmetszeti vázrajzán 6 asszociációt tüntet fel és különít el. Ebben hazánkban újszerűen leírja a *Taxo-Fagetum bakonyicum* asszociációt, az *azonális* tiszafás–bükköst, amely a szukcesszió sorban a tiszafa szempontjából optimális stádiumot jelent. Sajátos társulása a területnek a *Fago-Ornetum*, amely az erdőtársulások iniciális stádiuma, a *Mercuriali-Tilietum* az intermediális stádiuma és az *Aegopodio-Alnetum* hasonlóan intermediális stádiuma. A terület *extrazonális* társulása és egyben az erdőfejlődés terminális stádiuma a *Laureolae-Fagetum*.

Király Pál (1975) leírásom és helyszíni bemutatóm alapján népszerű ismertetőt írt a szentgáli tiszafásról. Írásos történelmi forrásokból ha nem is sikerült választ adni az őshonosságára, „sikerült a természetnek kivallatása” révén. A sajátos mezoklíma és a bükk–mikroklíma segítette a tiszafa megmaradását és terjeszkedését.

Kopasz (1976) „Védett természeti értékeink” című könyvében a Bakonyban Szentgál mellett található tiszafást Európa egyik legnagyobb kiterjedésű őshonos tiszafásának tünteti fel. Dolomiton, és nem mészkővonulaton, északkeleti és nem déli völgyekben található. Ismerteti az újabb törzsszámlálás eredményeit, majd az általam készített részletes fejlesztési tervet.

A hosszú felsorolásból kitűnik, hogy a szentgáli tiszafással szakirodalmunk bőven foglalkozott. A természettudományi értékelések segítettek elő, hogy már egy évszázad óta ez a nagy természetvédelmi kincs egyedülállóan élvez védettséget, fennmaradása és terjeszkedése is biztosított.



IV.

A BAKONYI TISZAFÁBAN GAZDAG ÉS TISZAFÁS-BÜKKÖSÖK NÖVÉNYTÁRSULÁSI JELLEMZÉSE



A BAKONYI TISZAFELNŐK
 ÉS TISZAFELNŐKÖK
 KÖZÖSSÉGE



Ismert, hogy a növénytársulástan, a *fitocönológia*, a növénytan önálló ágaként ennek az évszázadnak az elején alakult ki. Kezdetben inkább a növényegyüttesek, a növényközösségek, illetve a növénytársulások felvételi módszerével, elemzésével és eredményeivel foglalkozott. Ma a növénytársulástan erős *ökológiai*, környezettani kapcsolaton épül; tudományága a *szünökológia*. Alkalmas arra, hogy a növényegyüttesek termőhelyi vonatkozásairól olyan alapos ismereteket szerezzünk, amelyek semmiféle műszeres vizsgálattal el nem érhetők. A természetes növénytársulás a *biogeocönózis*, újabban az *ökoszisztéma*, évszázadok környezeti hatására alakult ki, és így tükrözi azokat a tényezőket, amelyek kialakításában nagyobb szerepet játszottak. Adott biotópon kialakult sajátos biocönózisról van szó, amely fordítva is értelmezhető; az erdei ökoszisztémákat ugyanis olyan erdei életközösségek, biocönózisok alkotják, amelyek többé-kevésbé azonos értékű termőhelyen, biotópon alakultak ki.

A szentgáli tiszafás esetében az erdei növénytársulások *összetételének* áttekintése után a *szünökológiát* is vizsgáltuk, hogy az ökoszisztémák jellemzői révén következtethessünk azok sajátos termőhelyi adottságaira.

A szentgáli tiszafás *növényföldrajzilag* a közép-európai flóratérület magyar flóratartományának (Pannonicum) és a Magyar-Középhegység flóraidékének (Matricum) Bakony–Vértes flórajárásába (Veszprimense) tartozik.

A Szentgál községhez tartozó miklóshegyi és balogszei (ide tartozónak vettük a kisebb Mecsek hegységi és a mögszei tiszafás előfordulásokat) részeken öt olyan növénytársulást, asszociációt lehet elkülöníteni, amelyekben előfordul a tiszafa. A tiszafás-bükköst kissé eltérő termőhelyi adottsága révén két variánsra bontottuk. Az így kialakított hat fitocönológiai egység a következő:

1. *Laureolae-Fagetum* Soó 1971, a délnyugati Magyar-Középhegység (Bakony–Vértes) szubmontán gyertyános–bükkösei sorolhatók ide (a továbbiakban rövidítve: Gy–B).

2. *Aegopodio–Alnetum Kárpáti I. et Jurkó* 1961, a hegylábi lejtőhordalék-talajok gyertyános–égerese (röviden: Gy–É).

3. *Taxo-Fagetum* (Moor 1952) *bakonicum* Majer 1976, a bakonyi tiszafás–bükkös miklóspálhegyi variánsa (röviden: T–B, Mp).

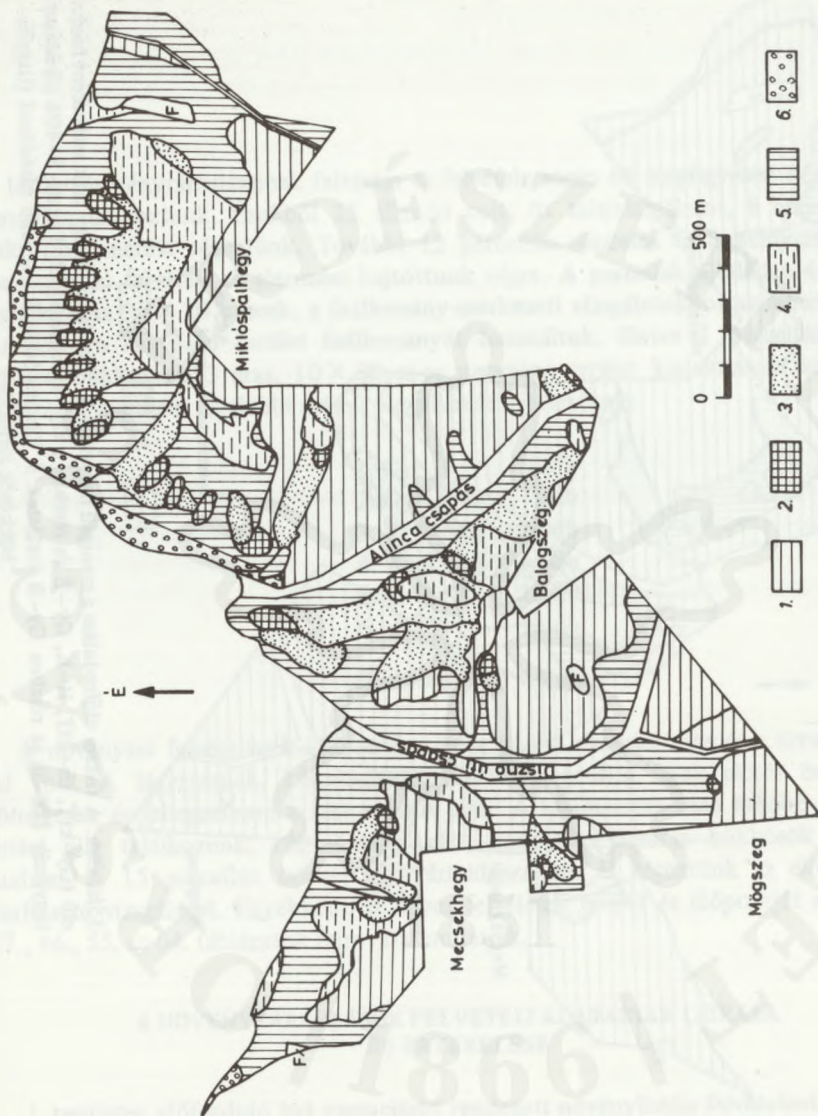
4. *Taxo-Fagetum* (Moor 1952) *bakonicum* Majer 1976, a bakonyi tiszafás–bükkös balogszei variánsa (rövidítve: T–B, B_{SZ}).

5. *Mercuriali–Tiliætum Zólyomi* 1936, *bakonicum* Soó 1971, a bakonyi törmelék-talajok hárs–kőrisesei (röviden: H–K).

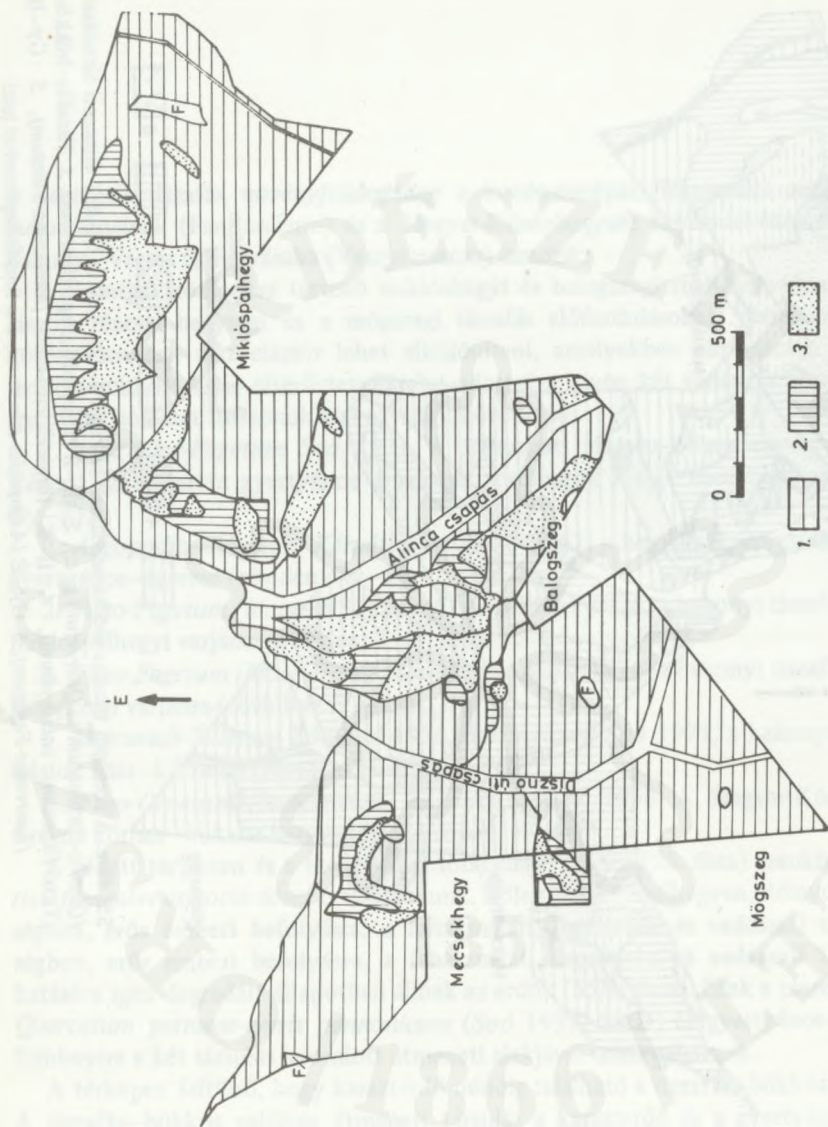
6. *Fago–Ornetum (hungaricum) Zólyomi* (1954), 1958. A Magyar-Középhegység virágos kőrises–bükkös karszterdeje (röviden: vK–B).

A védett területen és a mellékelt erdőtársulástérképen (55. ábra) ezenkívül még két *tiszafamentes asszociációval* is találkozunk. Főleg a Miklóspálhegyen, délnyugati kitettségben, erős emberi befolyásra, a fahasználati, legeltetési és vadászati tevékenységben, erős emberi befolyásra, a fahasználati, legeltetési és vadászati tevékenység hatására igen degradált állapotban állnak az erdők (55/a. ábra). Ezek a cseres-tölgyesek, *Quercetum petraeae-cerris pannonicum* (Soó 1957, 1969) és gyertyános–tölgyesek, Többnyire e két társulás leromlott átmeneti alakjával találkozhatunk.

A térképen feltűnő, hogy karszterdő mindig található a tiszafás–bükkös közelében. A tiszafás–bükkös valóban átmeneti társulás a karszterdő és a gyertyános–bükkös között. A tiszafa fennmaradásában a karszterdők tehát valóban nagy szerepet játszhattak.



• 55. ábra. A szentgáli tiszfás erdő társulásainak térképe. 1. Gy-ktT és Cs-ktT átmeneti társulások (*Quercus-Carpinetum* és *Quercetum p. c.*), 2. vK-B karszterdő (*Fago-Ornetum*), 3. Tiszfás-bükkös (*Taxo-Fagetum*, *bakonyicum*), 4. H-K törmelékjéget-erdő (*Mercuriali-Tilietum*), 5. Gy-B (*Laureolae-Fagetum*), 6. Gy-E (*Aegopodio-Ainetum*), F a fenyőtelepítések jelzi



55/a. ábra. A tiszafa elfordulása a szentgáli hegységen. 1. Tiszafa nincs vagy csak szálanként fordul elő (Gy-ktT, Cs-ktT, H-K, Gy-E és részben a Gy-B területe). 2. Tiszafa 5-40% záródással (vK-B és részben Gy-B területe). 3. Tiszafa 50%-nál nagyobb záródással (tisza-fás-bükkösök területén)

A terület növénytársulásainak feltárása és felvétele során 66 megfigyelési és vizsgálati parcellán dolgoztunk. Ezekből 15 állandó volt; itt talajvizsgálatot, 8 helyen pedig mikroklimamérést végeztünk. További 12 parcellán részletes faállomány-szerkezeti, faterméstani felvételt és elemzést hajtottunk végre. A parcellák általában 4 ár nagyságúak, azaz 20 × 20 m-esek, a faállomány-szerkezeti vizsgálatokhoz azonban 10 áras, 20 × 50 m nagyságú terület faállományát használtuk, illetve 1 parcellán virágos körises–bükkösben 3 áras, 10 × 30 m-es nagyságú terület kialakítására került sor. Erdőtársulásonként az alábbi számú parcellán felvételeztünk:

1. Gy–B	8 db
2. Gy–É	5 db
3. T–B, Mp	14 db
4. T–B, Bsz	16 db
5. H–K	12 db
6. vK–B	11 db
Összesen	66 db

A növényzet felvételének időpontja a kora tavasz, *március vége* és a tavasz, *április hó* volt. A lágyszárúak, különösen az uralkodó geofita fajok ekkor borítják el tömegesen és jellegzetesen a zárt erdeink alját. A lombosodás után később alnövénnyel alig találkozunk, különösen a zárt, kétszintes tiszafás–bükkösök alja lesz nudum. A 15 parcellán tavaszi és nyári időszakban is végeztünk az előbbieket ki-derítésére vizsgálatot. Egyébként az egyes felvételek helyét és időpontját a 19., 28., 37., 46., 55. és 64. táblázatok fejrovatai mutatják.

A NÖVÉNYTÁRSULÁSOK FELVÉTELI ADATAINAK LEÍRÁSA ÉS ÉRTÉKELESE

A területen előforduló hat asszociáció rendezett növénylistája felvételenként adja a pontos helyet, a parcella számát, a tengerszint feletti magasságot, a kitettséget és a lejtésfokot. Parcellánként határoztuk meg az élőfakészletet is. A fatömeg meghatározása során a körlapot *Anucsin-prizmával* mértük, a magasságot pedig *Christen-féle magasságmérővel* határoztuk meg. 15 parcellán pontosabb becslést, törzsenkénti felvételt készítettünk, amikor is a mellmagassági átmérőt átlalóval, a magasságot Christen-

nel fánként mértük. Összehasonlításra Sopp (1974) újabb fatermési tábláit akartuk használni, sajnos azonban a gyenge fatermési adottságú bükkösöket ezek a fatermési táblák nem tárgyalják, ezért Fekete Zoltán (1958) bükk-fatermési táblázatait vettük figyelembe, aki I–IX. osztályt különített el.

A facies, a szociáció megnevezését a gypsint uralkodó növényfaja alapján adtuk meg; ahol elenyésző a lágyszarú, *nudum* (N) illetve néhány %-os, de 10% borítás alatti aljnövényzet esetén *szubnudum* (SN) faciesről beszélünk.

- A növényfajok borítását, *dominanciáját* (D) %-ban szintenként tüntettük fel, ahol
- F a felső lombkoronaszintet,
- A az alsó lombkoronaszintet,
- Cs a cserjeszintet,
- Gy a gypsintet,
- M a mohaszintet jelöli.

A növényfajok csoportosítását *cönológiai* (I–X.) és *ökológiai* (1–26) *fajcsoportok* szerint végeztük. (Részletes magyarázatukra később térünk ki.)

A csoportokon belül a fajokat a lombkoronaszint, a cserjeszint és a gypsint, illetve az állandóság fokozata szerinti sorrendbe szedtük.

Felvételi parcellánként és növényfajonként az erdészeti gyakorlat érdekeinek kielégítésére jeleztük a borítást és a fitocönológiában Használatos A–D értéket, azaz a gyakoriság és borítás vagy másképpen *abundancia*, illetve *dominancia* értéket. Az egyedszám és a borítási érték A–D értékét a fitocönológiai gyakorlat szerint összevont értékszámmal fejeztük ki, amely a faj cönológiai súlyát adja.

D:	A–D:
+	+
1–5 %	1
6–20%	2
21–45%	3
46–69%	4
70–100%	5

A fajonkénti állandóságot vagy *konstanciát* az egyes növényfajok előfordulásának %-os aránya alapján számítottuk és jelöltük:

80–100%	V.	Állandó vagy konstans fajok
60–79%	IV.	Kevésbé állandó vagy szubkonstans fajok
40–59%	III.	Kísérő fajok
20–39%	II.	Járulékos vagy akcesszórius fajok
6–19%	I.	Alig járulékos vagy szubakcesszórius fajok
–5%	+	Véletlen vagy akcicens fajok

Számítottuk az *átlag borítási értéket*, jelölése $\bar{D}$. Ennek során a + jelzett véletlen fajokat 0,5 értékkel vettük tekintetbe. Az elméleti cönológia a faj részvételének A–D,

illetve K szerinti jellemzésével is megelégedhet, a gyakorlati cönológia azonban, ahová az erdőgazdasági tudomány és gyakorlat is sorolható, nagyobb jelentőséget tulajdonít a tömegviszonyoknak, amelyet $D \cdot K$ értékkel, az ún. *dominancia-konstancia indexszel* fejeztünk ki (Schlenker 1950).

A táblázatokban találhatjuk növényfajonként az ökocsoport-megjelölését, az egyéb rovatban pedig a *konstancia erősségét* felkiáltójellel tüntettük fel (V. = !!!, IV. = !!, III. = !).

A szünökológiai vizsgálatok során természetesen élünk az általánosan használt *flóraelem és életforma-analízissel*, majd az újszerű cönológiai-ökológiai *fajcsoportok elemzésével*, valamint az egyes *TWRN-értékek* jellemzésével.

A *flóraelem vagy areatípus* a növényfajok földrajzi elterjedési területét veszi figyelembe, s nem más, mint azonos areájú és hasonló életfeltételek között élő fajok csoportja. Leírásunkban a következő elemekkel, illetve rövidítésekkel élünk:

- C = circumpoláris flóraelem,
- Ea = eurázsiai,
- E = európai,
- Keu = közép-európai,
- M (SM) = mediterrán (szubmediterrán),
- A (SA) = atlanti (szubatlanti),
- K (SK) = kontinentális (szubkontinentális),
- P = pontuszi,
- B = balkáni,
- Al = alpin,
- Koz = kozmopolita flóraelem.

Az *életforma* a környezethez, elsősorban a klímához és hőmérséklethez mint életfeltételhez való alkalmazkodás kifejezője. *Raunkiaer-féle beosztás* az áttelelő szervek helyzetén és berendezésén alapszik:

- MM = megafanerofita (fák),
- M = mezofanerofita (cserjék),
- N = nanofanerofita (törpecserjék),
- Ch = chamefita (a talaj felett áttelelő szervekkel; mérsékelt hideg klíma alatt),
- H = hemikriptofita (a talajfelszínen áttelelők, mérsékelt közép-európai flóra alatt),
- G = geofita (földben áttelelők, a szélsőséges klíma alatt),
- TH = hemitherofita (kétévesek, átmeneti klímában),
- Th = therofita (egyévesek, magban áttelelők, szélsőséges klímában, többnyire nitrofilek),
- E = epifita (kúszónövények).

A szünökológiai elemzések során *Kárpáti I.–Kárpáti I.-né* (1970) növényföldrajzi praktikuma alapján dolgoztunk. A növénytársulási viszonyok és az ökológiai adottságok jellemzésére azonban már a *cönológiai és ökológiai fajcsoportokat* használjuk fel. Az erdőtársulások növényzetének szünökológiai vizsgálata és termőhelyi vonatkozásai-

nak tisztázása hozta magával az ökológiai fajcsoportok, röviden *ökocsoportok* felállítását és felhasználását (Schlenker 1950, Schönhar 1952). Az erdőtársulások összehasonlító vizsgálata során – a természetben vagy statisztikai kiértékelések alkalmával – mindig visszatérő, többé-kevésbé azonos termőhelyigényű növényfajok csoportjára akadunk, ezek az ökológiai fajcsoportok.

A magyar erdők ökológiai fajcsoportjainak, szám szerint 46 csoportnak az összeállítását 1960-ban az ERTI-ben tartott erdőtípológiai konferencián javaslatomra határoztuk el. Az ökocsoportokat egy botanikus- és erdész-kutatókból álló munkabizottság állította össze, és adta közre (Csapody–Horánszky–Simon–Pócs–Szodfridt–Tallós, 1963).

Később a Német Demokratikus Köztársaság erdészcönológusai fejtették ki az ún. *cönológiai* fajcsoportokba való rendezés előnyeit (Scamoni 1963, Passarge–Hoffmann

17. táblázat

A bakonyi tiszafagazdag- és tiszafás-bükkösök fajcsoportjai

Cönológiai fajcsoport	Ökológiai fajcsoport
I. Xerofil Gy–B	1. <i>Melica uniflora</i> 2. <i>Carex pilosa</i> 3. <i>Stellaria holostea</i>
II. Mezofil Gy–B	4. <i>Asperula odorata</i> 5. <i>Brachypodium silvaticum</i>
III. Szubhigrofil Gy–B	6. <i>Geum urbanum</i> 7. <i>Lamium galeobdolon</i> 8. <i>Aegopodium podagraria</i> 10. <i>Corydalis cava</i>
IV. Higrofil-nitrofil Gy–B	9. <i>Urtica dioica</i> 12. <i>Atropa belladonna</i>
V. Higrofil magashegyvidéki bükkösök, szurdokerdők	11. <i>Lunaria rediviva</i> 22. <i>Festuca altissima</i>
VI. Xerofil-bazifil tölgyesek	13. <i>Inula</i> 14. <i>Geranium sanguineum</i> 15. <i>Dictamnus albus</i> 16. <i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> 21. <i>Calamagrostis varia</i>
VII. Mezofil-neutrofil tölgyesek	17. <i>Poa nemoralis</i> 18. <i>Lathyrus niger</i> 19. <i>Convallaria majalis</i>
VIII. Acidofil, xero-mezofil erdők	23. <i>Hieracium silvaticum</i> 24. <i>Antennaria dioica</i> 25. <i>Jasione montana</i>
IX. Egynyáriak (akácosok)	26. <i>Bromus sterilis</i>
X. Higrofil égeresek	20. <i>Lythrum salicaria</i>

1964, 1967). „A vegetáció fejezi ki legjobban a termőhelyet és tükrözi vissza erdő-gazdasági szempontból is jelentős tulajdonságait. Az erdei növénytársulás összetételének, társulási összefüggéseinek feltárása olyan megismeréseket közvetít, amelyet a legmodernebb és legtökéletesebb mérések sem nyújtanak.” Egy asszociáció tehát több fajcsoportból, a fajcsoportok kombinációjából tevődik össze, ami a termőhelyi viszonyt is tükrözi. A szociológiai elnevezést az emberi társadalomra alkalmazzuk, ezért helyesebb a növénytársulásra a *cönológiai* jelzőt használni.

Újabban többen a két fajcsoportot összevonják, és *cönológiai-ökológiai fajcsoport* alkalmazását javasolják (Ellenberg 1963, Mayer 1963, 1974). Mivel az ökológiai fajcsoport nagy száma miatt nehéz áttekinthető képet kapni, ezért mi is a komplex módszert, a cönológiai-ökológiai fajcsoportok alkalmazását választottuk. A viszonylag kicsi tiszafás–bükkös területünkön is 26 ökológiai fajcsoport adódik, míg cönológiai fajcsoportonként ezeket 10 egységbe vonhattuk össze. Az ökológiai fajcsoportokat tehát cönológiai, gyakran azonos asszociáció, leginkább azonban asszociáció-csoport keretébe, I–X. csoportba soroltuk (17. táblázat).

A cönológiai és ökológiai fajcsoportok részletesebb leírása a következő:

I. *Xerofil-szubmontán gyertyános–bükkösök*, azaz száraz dombvidéki gyertyános–bükkösök cönológiai fajcsoportja:

1. *Melica uniflora* ökológiai fajcsoport (a mezofil erdők tágabb vízigényű növényfajai):

Carpinus betulus
Acer platanoides
Prunus avium
Lonicera xylosteum
Melica uniflora
Lilium martagon

2. *Carex pilosa* ökológiai fajcsoport (a mezofil erdők félszáraz vízgazdálkodású növényfajai):

Tilia cordata
Carex pilosa
Carex digitata
Viola alba
Dentaria bulbifera
Lathyrus vernus
Lathyrus venetus

3. *Stellaria holostea* ökológiai fajcsoport (a mezofil erdők tágabb vízgazdálkodású, de nem száraz, hanem üde talajigényű növényfajai):

Stellaria holostea
Hedera helix
Galium silvaticum
Campanula trachelium
Polygonatum multiflorum

II. *Mezofil-szubmontán gyertyános–bükkösök*, tehát üde, dombvidéki gyertyános–bükkösök cönológiai fajcsoportja:

4. *Asperula odorata* ökológiai fajcsoport (a mezofil erdők üde vízgazdálkodású növényfajai):

Fagus sylvatica

Daphne laureola

Daphne mezereum

Asperula odorata

Viola silvestris

Sanicula europaea

Actaea spicata

Neottia nidus-avis

Symphytum tuberosum

5. *Brachypodium silvaticum* ökológiai fajcsoport (a lomberdők üde, de inkább nedvesebb vízgazdálkodású növényfajai):

Corylus avellana

Crataegus oxyacantha

Brachypodium silvaticum

Fragaria vesca

Geranium Robertianum

Mycelis muralis

Dactylis polygama

Ajuga reptans

Bilderdykia dumetorum

Dryopteris filix-mas

III. *Szubhigrofil-szubmontán*, tehát félnedves, dombvidéki *gyertyános–bükkösök* cönológiai fajcsoportja:

6. *Geum urbanum* ökológiai fajcsoport (többnyire társulásközömbös, de nedvesebb igényű növények):

Cornus sanguinea

Geum urbanum

Clematis vitalba

Glechoma hederacea

Lapsana communis

Prunella vulgaris

Silene vulgaris

Vicia sepium

Hypericum perforatum

7. *Lamium galeobdolon* ökológiai fajcsoport (a mezofil erdők félnedves vízigényű, montán jellegű növényei):

Lamium galeobdolon

Lamium maculatum

Pulmonaria officinalis

Aconitum vulparia

Asarum europaeum

Galanthus nivalis

Knautia drymeia

8. *Aegopodium podagraria* ökológiai fajcsoport (félnedves–nedves lomberdők növényei):

Aegopodium podagraria

Senecio Fuchsii

10. *Corydalis cava* ökológiai fajcsoport (üde talajú, tavasszal nedves lomberdők geofitái):

Corydalis cava

Corydalis solida

Allium ursinum

Arum maculatum

Anemone ranunculoides

Isopyrum thalictroides

Ranunculus ficaria

Adoxa moschatellina

IV. *Higrofil-nitrofil szubmontán*, azaz nedves és nitrogénkedvelő, dombvidéki gyertyános–bükkösök ökológiai fajcsoportja:

9. *Urtica dioica* ökológiai fajcsoport (nitrofil, félnedves vízgazdálkodási igényű növények):

Urtica dioica

Sambucus nigra

Chelidonium majus

Cirsium arvense

Galium aparine

Verbascum thapsus

12. *Atropa belladonna* ökológiai fajcsoport (a mezofil erdők vágásnövénye):

Atropa belladonna

V. *Higrofil-montán*, azaz magashegyvidéki bükkösök, szurdokerdők ökológiai fajcsoportja:

11. *Lunaria rediviva* ökológiai fajcsoport (sziklaerdő nedves jellegű vízgazdálkodási igényű növényfajai):

Acer pseudo-platanus

Ulmus glabra

Tilia platyphyllos

Lunaria rediviva

Mercurialis perennis

Glechoma hirsuta

22. *Festuca altissima* ökológiai fajcsoport (hegyvidéki bükkösök növényei):

Taxus baccata

Dentaria enneaphyllos

VI. *Xerofil-bazifil tölgyesek*, azaz szárazság- és mészkedvelő tölgyesek cönológiai fajcsoportja:

13. *Inula* ökológiai fajcsoport (cserjés–tölgyesek igen száraz termőhelyen élő növényfajai):

Coronilla emerus

Rosa canina

Viola ambigua

14. *Geranium sanguineum* ökológiai fajcsoport (igen száraz tölgyesek növényei):

Quercus pubescens

Fraxinus ornus

Viburnum lantana

Brachypodium pinnatum

Euphorbia cyparissias

Turritis glabra

Galium mollugo

15. *Dictamnus albus* ökológiai fajcsoport (száraz tölgyesek növényei):

Tilia platyphyllos

Euonymus verrucosus

Berberis vulgaris

Mercurialis ovata

Fragaria viridis

Coronilla varia

Origanum vulgare

Polygonatum odoratum

Teucrium chamaedrys

16. *Lithospermum purpureo-coeruleum* ökológiai fajcsoport (félszáraz–száraz víz-gazdálkodású tölgyesek növényei):

Prunus spinosa

Sorbus torminalis

Cornus mas

Malus sylvestris

Rosa canina

Veratrum nigrum

21. *Calamagrostis varia* ökológiai fajcsoport (sziklaerdő száraz jellegű víz-gazdálkodású növényei):

Fraxinus excelsior

Sorbus aria

Staphylea pinnata

Calamagrostis varia

Carex alba

Cynanchum vincetoxicum

Cardaminopsis arenosa

VII. Mezofil-nitrofil tölgyesek, tehát üde, semleges talajon élő tölgyesek cönológiai fajcsoportja:

17. *Poa nemoralis* ökológiai fajcsoport (a lomberdők tágabb, de inkább száraz vízgazdálkodású növényei):

Quercus cerris

Acer campestre

Ulmus minor

Pyrus pyraster

Poa nemoralis

Astragalus glycyphyllus

Hypericum hirsutum

Hypericum montanum

Melittis grandifolia

Primula veris

Veronica chamaedrys

18. *Lathyrus niger* ökológiai fajcsoport (száraz—félszáraz tölgyesek növényfajai):

Quercus petraea

Lathyrus niger

Arabis turrita

Chrysanthemum corymbosum

Viola hirta

19. *Convallaria majalis* ökológiai fajcsoport (síksági üde—félnedves erdők növényfajai):

Rhamnus cartharticus

Convallaria majalis

Viola odorata

VIII. *Acidofil xero-mezofil* erdők, tehát savanyú, száraz—üde talajú erdők cönológiai fajcsoportjai:

23. *Hieracium silvaticum* ökológiai fajcsoport (mérsékelten acidofil, tág vízgazdálkodási igényű növények):

Hieracium silvaticum

Hieracium sabaudum

Hieracium pilosella

Veronica officinalis

Solidago virga-aurea

24. *Antennaria dioica* ökológiai fajcsoport (száraz, savanyú termőhelyet jelző növények):

Carlina vulgaris

Rosa arvensis

Campanula rotundifolia

25. *Jasione montana* ökológiai fajcsoport (száraz, inkább savanyú homoki erdők növénye):

Viola rupestris

IX. *Egynyáriak (akácok)* cönológiai fajcsoportja:

26. *Bromus sterilis* ökológiai fajcsoport (száraz alföldi akácok növénye):

Alliaria petiolata

X. *Higrofil égeresek* cönológiai fajcsoportja:

20. *Lythrum salicaria* ökológiai fajcsoport (láp- és ligeterdők nedves vízigényű növénye):

Alnus glutinosa

FŐBB ÖKOLÓGIAI JELLEMZŐK A NÖVÉNYFAJOK ÚTMUTATÁSA ALAPJÁN

Bár a flóraelem és az életforma elemzése, a cönológiai és a regionális jellegek, valamint a cönológiai és az ökológiai fajcsoport analízise alapján sokat megtudhatunk már asszociációink ökológiai viszonyairól, az egyes növényfajok közelebbi figyelembevételére és társulási vonatkozásaira is dolgoztak ki már módszereket. Ilyen szín-ökológiai vizsgálathoz vezet Zólyomi (1964) TWR index-száma (T = termofil-, W = hidrofil-, R = talaj reakció, pH-jelleg), illetve Soó (1972) TFN osztályozása (fény- és N-igény), valamint Kovács (1972) N és S, tehát a nitrogénigény és a talaj fizikai összetétele szerinti osztályba sorolása.

A hazai erdészeti gyakorlatban használatos *erdőtípológia* is követte azoknak a termőhelyi tényezőknek a növényfajokon és a társulási egységeken keresztül történő részletes elemzését és meghatározását, amelyekre a típusok rendszerét felállította. A biotópba, ún. „ökológiai váz”-ba helyezi tulajdonképpen a zónális asszociáció csoportokat (I–X.), a vízgazdálkodási fokozatot (1–8.) és a talaj kémhatásának, illetve növényzetének acidofil, illetve bazofil jellege alapján különít el ökológiai csoportokat (Majer 1956, 1968).

Az említett hazai osztályozásokat, illetve jellemzéseket *komplex* formában alkalmaztuk a következők szerint:

T = termofiljelleg. Zólyomi (1964) vezette be, és mi is az ő általa felállított rendszerbe sorolást használtuk. Ennek a jellegnek megállapítása során a Föld éghajlati öveire, a zónális vegetációs övekre alapozza az egyes növényfajok hőigényét. Sajnos, erdőtársulásaink növényfajai így kevésbé különülnek el egymástól, hiszen zömmel az 5/a és 6/a csoportba tartoznak. A termofiljelleg azért ad némi támpontot. A tisztás erdőtársulásaink elemzése során felhasznált osztályok a következők:

4. *Lomb–fenyő egyes erdők*, a hideg kontinentális klímában.
5. *Európai lombos erdők*, a mérsékelt kontinentális-atlantikus klímában.
- 5/a. Ugyanaz, de az atlantikus jelleg dominál.
- 5/k. Ugyanaz, de inkább kontinentális jelleggel.
6. *Szubmediterrán*, melegebb *lomboserdők* növényfajai.
- 6/a. Ugyanaz atlantibb jelleggel.
- 6/k. Ugyanaz kontinentálisabb jelleggel.
7. *Mediterrán-atlanti*, viszonylag meleg, kiegyensúlyozott viszonyokkal rendelkező örökzöld erdők.
- 7/a. Ugyanaz, de atlantibb jelleggel.
- (*W* =) *H* = *higrofiljelleg*, azaz a vízigény vagy nedvesséigényre vonatkozó jellemző.

A vízgazdálkodás jellemzése során *Majer* (1956) 8 vízgazdálkodási fokozatát használtuk:

1. hiperxerofil, túl száraz,
2. ultraxerofil, igen száraz,
3. xerofil, száraz,
4. szubxerofil, félszáraz,
5. mezofil, *üde*,
6. szubhigrofil, félnedves,
7. higrofil, *nedves*,
8. ultrahigrofil, vizes

a termőhelyi fokozat.

$R = a$ talaj reakciója, kémhatása, ami számszerűen a pH-értékkel fejezhető ki. *Acidofil* és *bazifil* jelleg szerint a növényfajokat 5 fokozatba választhatjuk szét (*Majer* 1956, 1968):

1. af. *acidofil*, azaz savanyú talajon élő fajok, pH-értéke kisebb 4-nél.
2. a, azaz *acidoklin* vagy mérsékeltén savanyú talajon élő növényfajok, a pH-érték 4–7.
3. n, azaz *neutrofil* vagy semleges kémhatást kedvelők; a pH-érték 5–7,5.
4. b, *baziklin*, mérsékeltén bázikus talajokon, inkább mészkedvelők; a pH-érték 6–8.
5. bf. *bazifil*, azaz bázisgazdag, mészkedvelő növényfajok, ahol a talaj pH-értéke 7-nél nagyobb.

$N =$ *nitrogénigény*, *Soó* (1972), illetve *Kovács* (1972) szerint a következő fokozatokat különíthetjük el:

- 0 közömbös fajok,
- 1 nitrogénben szegény talajon élő fajok,
- 2 inkább nitrogénben szegény talajon élő fajok,
- 3 közepes nitrogénigényű fajok,
- 4 nitrogénigényes fajok,
- 5 erősen nitrogénigényű fajok,
- 6 igen gazdag nitrogénigényű fajok.

A következőkben a terület 6 asszociációjának elnevezését, a szukcesszió során az erdőfejlődés stádiumát, valamint az asszociációk magasabb rendszerében elfoglalt helyét jelöljük meg. A továbbiakban a megjelenés formáját, ökológiai és szociológiai elemeinek analízisét, erdészeti jellemzését adjuk. Az életforma a növényfajok állandóságának és flóraelem-analízisének eredménye után a cönológiai jellegel, valamint a regionális jelleg szerinti megoszlással foglalkozunk. Befejezésül azokat az ökológiai jellegeket tüntetjük fel, amelyeket a növények útmutatása alapján a nedvesséigény, a kémhatás, a nitrogénigény és a termofiljelleg szerint különítettünk el.

GYERTYÁNOS–BÜKKÖS (18., 19. táblázatok)

A Dunántúli-középhegység szubmontán gyertyános–bükköseinek legújabb elnevezése:

„*Laureolae-Fagetum* Soó 1971”

A közelmúltban még *Melitti-Fagetum* Soó (1962), *hungaricum* Soó (1930) 1962 néven voltak ismeretese a Pilistől a Balaton-felvidékig húzódó Középhegyvidék gyer-

18. táblázat

Megfigyelési és felvételi parcellák a gyertyános–bükkösben (1. assz.)

A parcella száma	A dúlő neve	Erdő-részlet	Helyének rövid jellemzése	A felvétel időpontja
1 a	Miklóspálhegy	31 b	Az Ender-völgy Ny-i oldala, 1. talajgödör	1974. III. 29.
2 a	Miklóspálhegy	31 c	Ender-völgy – Kis Alincái szikla alatt, 2. talajgödör	1974. III. 29. VIII. 21.
5 a	Miklóspálhegy	30 b	Fennsík a két legnagyobb tiszafával, 5. talajgödör	1974. III. 29. VIII. 21.
39	Miklóspálhegy	30 e	A 8. talajgödörtől ÉK-re 100 m-re	1974. VIII. 21.
50	Miklóspálhegy	30 b	A bándi szerpentin út alsó részén 2. mikroklima állomás	1974. VIII. 21.
17	Balogszeg	Magánerdő	A tetőtől 100 m-re délre	1974. IV. 29.
18	Balogszeg	33 c	A tetőtől keletre	1974. IV. 29.
27	Szalai né völgye	38 b	A hajlat alsó harmada	1974. IV. 29.

Szint		1 a	2 a	5 a	39	50
		számú parcella				
	Tengerszint feletti magasság, m	300	340	400	420	300
	Expozíció	ÉK	É	É	ÉK	É
	A lejtés foka, °	30	45	15	5	25
	Élőfakészlet, m ³ /ha	424	146	144	209	171
	Fatermelési osztály	IV.	VI/VII.	VIII.	VI.	V.
	Facies (N = nudum)	N.	N.	N.	N.	N.
				(Allium)		
F	Borítás, %	90	70	30	80	90
A		50	20	60	40	+
Cs		+	40	10	+	+
Gy		+	10	50	+	+
M						

I. XEROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

F	<i>Carpinus betulus</i> L.		+			10–2
A				+		
Cs			+			
A	<i>Acer platanoides</i> L.			+		
A	<i>Prunus avium</i> L.			+		
F	<i>Tilia cordata</i> Mill.					
Cs	<i>Lonicera xylosteum</i> L.		+			
Gy	<i>Hedera helix</i> L.	+	2–1	2–1	+	+
Gy	<i>Dentaria bulbifera</i> L.	+	1–1	+		
Gy	<i>Melica uniflora</i> Retz.			+		
Gy	<i>Lilium Martagon</i> L.		+			
Gy	<i>Carex pilosa</i> Scop.		+	1–1		
Gy	<i>Lathyrus vernus</i> Bernh.	+				
Gy	<i>Lathyrus venetus</i> Wohlf.			+		
Gy	<i>Cephalanthera longifolia</i> Fritsch		+			
Gy	<i>Galium silvaticum</i> L.		+			
Gy	<i>Viola alba</i> Bess.					
Gy	<i>Polygonatum multiflorum</i> All.					

II. MEZOFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

F	<i>Fagus sylvatica</i> L.	90–5	70–5	30–3	80–5	50
A						
Cs		+	+			
Cs	<i>Corylus avellana</i> L.		10–2	+		
Cs	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.		+			
Cs	<i>Daphne laureola</i> L.		+		+	

táblázat
gyertyános-bükkös) növényfajai

17	18	27	Átlag D	A-D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
számú parcella								
435	400	380	371,9					
DK	K	E	E-ÉK					
10	10	5-20	19,1					
223	353	86	194,5					
IV/V.	III.	IX.	5,75 (VI.)					
Mel.	N.	Mel.	N. 75%					
80	80	60	72,5					
30	80	60	42,5					
10	+	30	11,2					
70	25	60	27,3					
			-					
5-1	20-2	10-2	5,9	+ -2	IV.	24	1	!!
+		10-2	1,5	+ -2	III.	5		!
+			0,2	- +	II.	1		
		+	0,2	- +	II.	1	1	
+			0,2	- +	II.	1	1	
		+	0,1	+	I.	-	2	
		+	0,2	- +	II.	1	1	
+	+		1,1	+ -1	V.	6	3	!!!
+	5-1	20-2	3,6	+ -2	IV.	14	2	!!
30-3		20-2	6,4	+ -3	III.	19	1	!
+		+	0,4	- +	III.	2	1	!
			0,2	+ -1	II.	1	2	
			0,1	+	+	-	2	
			0,1	+	+	-	2	
			0,1	+	+	-	2	
			0,1	+	+	-	2	
			0,1	+	+	-	2	
+	+		0,1	+	+	-	3	
			0,1	+	+	-	2	
			0,1	+	+	-	3	
1-4			0,1	+	+	-		
+			0,2	- +	II.	1		
		+	1,6	+ -2	III.	5	5	!
+		5-1	1,0	+ -1	III.	3	5	!
			0,2	- +	II.	1	4	

Szint	1 a	2 a	5 a	39	50
	számú parcella				
Gy <i>Asperula odorata</i> L. (<i>Galium</i> Sc.)	+	+	5-1	2-1	1-1
Gy <i>Viola silvestris</i> Lam. em. Rchb.		+	+		
Gy <i>Mycelis muralis</i> Dum.		+		+	
Gy <i>Dactylis polygama</i> Horvátovszky			+		
Gy <i>Symphytum tuberosum</i> L.					
Gy <i>Brachypodium silvaticum</i> R. et Sch.			+		
Gy <i>Neottia nidus-avis</i> Rich.			+		
Gy <i>Ajuga reptans</i> L.					
Gy <i>Euphorbia amygdaloides</i> L.					
Gy <i>Bilderdykia dumetorum</i> L.		+			

III. SZUBHIGROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

Cs <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		+			
Cs <i>Euonymus europaeus</i> L.		+			
Cs <i>Cornus sanguinea</i> L.		+			
Gy <i>Allium ursinum</i> L.		+	20-2		
Gy <i>Lamium galeobdolon</i> Nath.		+	+	+	+
Gy <i>Galanthus nivalis</i> L.		2-1	+		
Gy <i>Asarum europaeum</i> L.					
Gy <i>Corydalis cava</i> Schw. et K.		+	+		
Gy <i>Anemone ranunculoides</i> L.		+	+		
Gy <i>Arum maculatum</i> L.			+		
Gy <i>Geum urbanum</i> L.			+		
Gy <i>Clematis vitalba</i> L.			+	+	
Gy <i>Aegopodium podagraria</i> L.					+
Gy <i>Isopyrum thalictroides</i> L.					
Gy <i>Pulmonaria officinalis</i> L.					
Gy <i>Vicia sepium</i> L.					

IV. HIGROFIL-NITROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

Cs <i>Sambucus nigra</i> L.				+	
Gy <i>Galium aparine</i> L.					

V. HIGROFIL MAGASHEGYSÉGI BÜKKÖSÖK, SZURDOKERDŐK ÖKOCSOPORT

A <i>Taxus baccata</i> L.	50-4	20-2	5-1	40-3	+
Cs	+	10-2	+		+
Cs <i>Ulmus glabra</i> Huds.		+			
Gy <i>Dentaria enneaphyllos</i> L.	+	+			
Gy <i>Mercurialis perennis</i> L.			+	+	
Gy <i>Glechoma hirsutum</i> Herm.			+	+	

17	18	27	Átlag D̄	A-D	K	D̄.K	Öko- csoport	Egyéb
számú parcella								
20-2	10-2	10-2	6,2	+ -2	V.	31	4	!!!
+			0,4	- +	III.	2	4	!
			0,2	- +	II.	1	5	
+			0,2	- +	II.	1	5	
+	+		0,2	- +	II.	1	4	
			0,1	+	+	-	5	
			0,1	+	+	-	4	
	+		0,1	+	+	-	5	
+			0,1	+	+	-	4	
			0,1	+	+	-	5	
+		+	0,4	- +	III.	2	6	!
			0,1	+	+	-	6	
		+	0,2	- +	II.	1	6	
+	2-1	+	3,1	+ -2	IV.	12	10	!!
			0,5	- +	III.	2	7	!
		5-1	1,1	+ -1	III.	3	7	!
+	+	+	0,4	- +	III.	2	7	!
			0,2	- +	II.	1	10	
			0,2	- +	II.	1	10	
		+	0,2	- +	II.	1	10	
+			0,2	- +	II.	1	6	
			0,2	- +	II.	1	6	
		+	0,1	+	+	-	6	
			0,1	+	+	-	10	
+			0,1	+	+	-	7	
+			0,1	+	+	-	6	
			0,1	+	+	-	9	
+			0,1	+	+	-	9	
20-2	80-5	5-1	27,6	+ -5	V.	138	22	!!!
	+		1,8	+ -2	IV.	11		!!
+			0,2	- +	II.	1	11	
		20-2	2,8	+ -2	III.	8	22	!
+		+	0,5	- +	III.	2	11	!
+			0,4	- +	III.	1	11	!

Szint		1 a	2 a	5 a	39	5C
		számú parcella				
VI. XEROFIL-BAZIFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPTJA						
F	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	+		50-4		
A				+		
Cs		+	10-2			
F	<i>Fraxinus ornus</i> L.					
A					+	
F	<i>Quercus pubescens</i> Willd.					
A	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.			10-2		
Cs	<i>Cornus mas</i> L.			+		
Cs	<i>Viburnum lantana</i> L.					
G	<i>Staphylea pinnata</i> L.		+			
Cs	<i>Rosa arvensis</i> Huds.		+			
Cs	<i>Rosa canina</i> L.					
Cs	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.					
Cs	<i>Berberis vulgaris</i> L.					
Gy	<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> L.					
Gy	<i>Veratrum nigrum</i> L.					
Gy	<i>Galium Mollugo</i> L.					
VII. MEZOFIL-NEUTROFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPT						
F	<i>Quercus cerris</i> L.					
F	<i>Acer campestre</i> L.					
A						
F	<i>Quercus petraea</i> Lieblein					
F	<i>Ulmus minor</i> Mill.				+	
Cs	<i>Pyrus pyraister</i> Burgsdorf					
Cs	<i>Viburnum opulus</i> L.		+			
Gy	<i>Viola hirta</i> L.			+		
Gy	<i>Viola odorata</i> L.					
Gy	<i>Melittis grandiflora</i> SM.					
Gy	<i>Convallaria majalis</i> L.					
Gy	<i>Calamintha clinopodium</i> Spenner					
Gy	<i>Hypericum montanum</i> L.				+	
VIII. ACIDOFIL, XERO-MEZOFIL ERDŐK ÖKOCSOPT						
Gy	<i>Hieracium sabaudum</i> L.		+			
IX. BGYNYÁRIAK (AKÁCOSOK) ÖKOCSOPT						
Gy	<i>Alliaria petiolata</i> Carara		+	+		

17	18	27	Átlag D̄	A-D	K	D̄.K	Öko- csoport	Egyéb
számu parcella								
10-2			0,1	+	+	-	21	
+			7,5	2-4	II.	15		
			1,6	+2	III.	5		
	+	+	0,2	+	II.	1	14	
+		20-2	2,5	+2	III.	8		
		+	0,1	+	+	-	14	
+			1,4	+2	II.	3	21	
+		+	0,4	-+	III.	2	21	
+		+	0,2	-+	II.	1	14	
		5-1	0,3	+1	II.	2	21	
	+		0,2	-+	II.	1	13	
	+		0,1	+	+	-	13	
		+	0,1	+	+	-	15	
	+		0,1	+	+	-	15	
+			0,1	+	+	-	16	
	+		0,1	+	+	-	16	
+			0,1	+	+	-	14	
20-2	20-2		5,0	-2	II.	10	17	
5-1		10-2	1,5	1-2	II.	4	17	
+		10-2	1,4	+2	II.	3		
	+		0,1	+	+	-	18	
			0,1	+	+	-	17	
+			0,1	+	+	-	17	
			0,1	+	+	-	19	
+			0,2	-+	II.	-	18	
+			0,1	+	+	-	19	
+			0,1	+	+	-	17	
	+		0,1	+	+	-	19	
+			0,1	+	+	-	17	
			0,1	+	+	-	17	
			0,1	+	+	-		
			0,1	+	+	-	23	
			0,2	-+	II.	1	26	

tyános–bükkös erdei. Még régebbi név a *Melico-Fagetum* Knapp 1942, amely a fajszegényebb szubatlanti bükkösök elnevezéseként maradt fenn.

A gyertyános–bükkös erdőtársulás területeinken az északi üde lejtők hatására alakult ki, tehát *extrazonális asszociáció*. Mint ilyen az erdőfejlődési sor záróerdejének, *terminális stádiumának* tekinthető.

A társulás a növénytársulási rendszerben az alábbi helyre tehető:

Asperula-Fagion Knapp 1942, Tüxen 1955 (sin.: *Eu-Fagion* Oberdorfer 1957) asszociáció alcsoport,

Fagion medio-europaeum Soó 1962 (sin.: *Fagion silvaticae* Tüxen et Diemont 1936) asszociáció-csoport,

Fagetalia Pawlowski 1928 asszociáció-sorozat,

Carpino-Fagetea Jakucs 1960 (sin.: *Quercus-Fagetea* Br.–Bl. et Vlieger 1937) asszociáció-osztály,

Quercus-Fagea Jakucs 1967 asszociáció-sereg.

A gyertyános–bükkös erdőtársulások többé-kevésbé kiegyensúlyozott viszonyok között, hegyeink középső harmadának felső felén, 300–435 m, átlag 371,9 m tengerszint feletti magasságban, észak-északkeleti kitettségekben, aránylag kisebb lejtésű hajlatokon (19,1°) alakultak ki.

Fajgazdag társulás; 16 a fafaj, 16 a cserje, 49 a gyepszinti növényfajok száma; tömegviszony alapján azonban a fák adják a társulás 83%-át. A nagyszámú légyszárú növényfaj tömegviszonya igen alacsony, mindössze 17%.

Az egyes szintek *borítási %-át* vizsgálva azt találjuk, hogy az uralkodó lombkoronaszint a felső szintben is 72,5%, tekintélyes az alsó szint is, 42,5%, amelynek zömét a tiszafa adja. A cserjék fajainak száma viszonylag kicsi, és záródása is csak 11,2%. Viszonylag gyér, inkább csak a tavaszi geofitonokból álló gyepszint átlagos borítása 27,3%. Az erdők faállományát alkotó fajok közül jelentősebbek: bükk 50%, tiszafa 20%, gyertyán, magas kőris, virágos kőris, cser, mezei juhar, hegyi szil 5–5%. Szórva-ványosan előfordul még kocsánytalan tölgy, molyhos tölgy, kislevelű hárs, nagylevelű hárs, korai juhar, mezei szil, cseresznye és vadrózsa.

A gyepszint tekintetében a társulások 75%-a *nudum*, *Asperula odorata*, *mezofil gyertyános–bükkös erdőtípushoz* sorolható, csak két felvétel *Melica uniflora*, szubxerofil gyertyános–bükkös és egy tartozik tavasszal az *Allium ursinum* szubhigrofil aspektusú gyertyános–bükkösökhöz.

A gyertyános–bükkös társulás összetételére jellemző, hogy *keves a konstans faj* (V.). A bükkön és tiszafán kívül csak a *Hedera helix* és az *Asperula odorata* állandó. Szubkonstansok (IV.): a gyertyán, a *Dentaria bulbifera* és az *Allium ursinum*. A konstans és szubkonstans fajok száma tehát 9%, tömegviszony szempontjából azonban 83% (20. táblázat).

A klímajelleg meghatározása miatt érdekes a *flóraelem vagy area-típus* analízisét áttekinteni. A növényfajok elterjedési típusa alapján, különösen fajszám tekintetében, az *európai és közép-európai lomberdők* növényei dominálnak. Tömegviszony alapján a közép-európai fajok uralomra jutása jelentős. A délies *szubmediterrán* fajok, ha jellemükben az ilyen természetű, főleg közép-európai fajokat is ideszámítjuk, jelentős

20. táblázat

A növényfajok állandóság (konstancia) szerinti megoszlása
a gyertyános-bükkösben (1. assz.)

Állandóság	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	Đ.K	%
V. Konstans	4	5	487	73
IV. Szubkonstans	3	4	67	10
III. Akcesszórius	15	19	82	12
II. Szub- akcesszórius	23	28	29	5
I. Akcidentális	36	44	—	—
Összesen	81	100	665	100

túlsúlyra tesznek szert, 42%, sőt, tömegviszony szerint a délnyugati atlanti-mediterrán jellegű flóraelemekre 69% jut. Elsősorban a bükk és a tiszafa, majd a virágos kőris, a cser, a molyhos tölgy, a cseresznye, a cserjeszintben a *Daphne laureola*, a *Cornus mas*, az *Evonymus verrucosus*, a *Berberis vulgaris*, a *Staphylea pinnata*, a *Crataegus oxyacantha*, míg a gyepszintben a *Hedera helix*, a *Viola alba*, az *Isopyrum thalictroides*, a *Clematis vitalba* stb. sorolható ide (21. táblázat).

Cönológiai jelleg szempontjából természetes, hogy az asszociációban az európai lomberdők *Quercus-Fagea* fajai dominálnak, 35 db, 43%. Kevesebb a tipikus bükkös elem, *Fagetalia*, 16 db, illetve 20%. Említésre méltó a gyertyános *F.-Carpinion* és a tölgyes (*Quercetalia pubescenti-petraeae*) elemek aránya: 9 db, illetve 11%. Megjelennek a déli, illír elemek is, *Rosa arvensis*, *Lathyrus venetus*, *Dentaria enneaphyllos*. A déli elemek, csereszömörccs virágos kőrises karsztbokorerdőkhöz tartozó (*Orno-Cotinetalia*) fajok közül a virágos kőris fellépése is erre utal. Ha azonban a tömegviszonyok alapján (Đ.K) vizsgáljuk a részvételi arányt, messzemenően a bükkös-elemek, a *Fagetiák* dominálnak 57%-kal. Feltűnő az *Orchidea*-félék, *F.-Cephalantherion* elemek nagyobb aránya is (22%). Az előbbieket a bükk, az utóbbiakat a tiszafa súlya emeli. A tölgyfajok, főleg a tüskés cserjék, erdőszélen a hajdani legeltetés hatását tükrözik. Ilyenek a cser, a molyhos tölgy, a vadkörte, a *Viburnum lantana*, a *Rosa canina*, a *Berberis vulgaris* stb. (22. táblázat).

Cönológiai és ökológiai fajcsoportok tekintetében fajszám szerint a xerofil – gyertyános–bükkös fajok –, ezen belül is a gyertyán, a *Melica uniflora* 1. ökcsoport és a *Dentaria bulbifera* 2. ökcsoport részvétele jelentős. Dominálnak azonban a mezofil gyertyános–bükkös fajok, ahová a bükk és az *Asperula odorata* 4. ökcsoportja sorolható, valamint a szubhigrofil gyertyános–bükkös fajok, ahová az *Allium ursinum* és egyéb geofitonok sorolhatók; összesen 45 növényfaj, tömegviszony szerint

21. táblázat

A flóraelemek fajsza (db) és tömegviszonya (D.K) szerinti megoszlása és relatív értéke (%) a gyertyános-bükkösben (1. assz.)

Flóraelem	db	%	D.K	%
Cirkumpoláris	4	5	—	—
– mediterrán	—	—	—	—
Eurázsiai	4	5	33	6
– mediterrán	6	7	2	—
– ÉK-i	4	5	3	1
– atlanti-mediterrán	—	—	—	—
Összesen	14	17	38	7
Európai	10	13	49	8
– mediterrán	10	12	7	1
– pontuszi	1	1	1	—
– atlanti-mediterrán	1	1	149	22
– ÉK-i	1	1	—	—
Összesen	23	28	206	31
Közép-európai	8	11	45	7
– mediterrán	11	14	27	4
– atlanti-mediterrán	2	2	304	45
– alpin	1	1	8	1
– keleti	1	1	1	—
Összesen	23	29	385	57
Mediterrán (– szubmediterrán)	6	7	11	1
– pontuszi	3	4	2	—
Pontuszi	4	5	15	3
Atlanti-mediterrán	4	5	8	1
Kozmopolita	—	—	—	—
Mindösszesen	81	100	665	100
Mediterrán jellegű	34	42	57	9
Atlanti-mediterrán jellegű	7	8	461	69

a fajok 56%-a sorolható e három cönológiai fajcsoportba. A xerofil-bazofil fajok (a kőrisek) és mezofil-nitrofil tölgyesek (molyhos tölgy, cser) is szép számban szerepelnek (27 növényfaj, 34%). A tömegviszonyok alapján azonban a *mezofil* gyertyános-bükkösök (a bükk uralma jellemző), aránya 52%. Ez egyben jelzi a társulás igazi helyét is (23. táblázat).

A növényösszetétel *regionális jellegre* utalását a fajok síksági, dombvidéki, hegyvidéki és szubalpin megjelenése alapján határozhatjuk meg. Ha fajsza szerint nem is, a tömegviszony alapján a *hegyvidéki elemek* dominálnak, 71%. A többiekre egyenletesen 8–12% jut. A kimondottan alpin jellegű fajok aránya elég csekély, 13,5%.

*A cönológiai (növénytársulási) jellegek fajszaám (db)
és tömegviszonyok (D.K) szerinti megoszlása és relatív értéke (%)
a gyertyános-bükkösben (1. assz.)*

Asszociációs jelleg	db	%	D.K	%
<i>Quercó-Fagea</i>	35	43	51	8
<i>Alnetalia</i>	1	1	—	—
<i>Fagetalia</i>	16	20	377	57
<i>F. – Carpinion</i>	6	7	32	5
<i>F. – Acerion</i>	3	4	24	4
<i>F. – Cephalantherion</i>	1	1	149	22
<i>F. – Illyrion</i>	3	4	9	1
<i>Quercetalia pubescenti – petraeae</i>	9	11	13	2
<i>Orno – Continentalia</i>	1	1	9	1
<i>Epilobietalia</i>	3	4	1	—
<i>Festuco – Brometea</i>	1	1	—	—
Társulás közömbös	2	3	—	—
Összesen	81	100	665	100

Az *életforma* sokat elárul az erdőtársulás összetételéről, fiziognómiájáról, különösen a gypeszinti növényzet életfeltételeiről, valamint alkalmazkodási képességéről. A *Raunkiaer-féle beosztás* alapján a *fák* dominálnak (40%, illetve 83%), de jelentősek a mérsékelt klímát jelző évelő *hemikriptofitonok* (28%, illetve 4%) és a súlyt majd kiegyenlítő, szélsőséges klímát jelző *geofitonok* 21, illetve 11%-os fellépése is (24. táblázat).

A növénytársulás hőigényét, *termofiljellegét* Zólyomi (1964) javaslata alapján a regionális formációk fajainak figyelembevétele segítségével állítottuk össze. A *mérsékelt kontinentális, inkább nyugati, atlanti fajok dominálnak*; az 5/a csoport 59, illetve 90%-os értékig. A kontinentális és meleg sztyepp itt is atlanti jellegű fajai (a 6/a csoport 10, illetve 4%-os aránya) eltörpülnek (25. táblázat).

Az erdőtársulás növényvilágát indikátorként felhasználhatjuk egyéb ökológiai jellegek meghatározására is. Ilyenek a nedvesség, a *higrofiljelleg*, a kémhatás, *pH-reakció* és a *nitrogénigény*. A szóban forgó zónális gyertyános–bükkös vízháztartás szempontjából 4,96, illetve 5,09 átlagértékű, tehát egyértelműen *mezofil*, üde vízgazdálkodású viszonyokra utal. A talaj kémhatása *inkább baziklin* (3,62, illetve 4,07 átlaggal), míg a *nitrogénigényes* fajok 4,05, tömegviszony alapján 3,54 átlagos mutatószáma a közepes fokozatra jellemző (26. táblázat).

A gyertyános–bükköseink viszonylag gyenge *fatermési osztályúak*, 5,75 (VI.) csak a hárs–kőris és virágos kőris–bükkös karszterdőlénél kedvezőbb a fatermése. Okát a sekély törmelékes talajokban, a kis záródásban (72,7%) kereshetjük. Az élőfakészlet átlaga mindössze 194,5 m³/ha.

Cönológiai fajcsoport	Fák		Cserjék	
	db	Đ.K	db	Đ.K
I. Xerofil Gy-B	4	31	1	2
II. Mezofil Gy-B	1	300	3	10
III. Szubhigrofil Gy-B	—	—	2	2
IV. Higrofil-nitrofil Gy-B	—	—	1	—
V. Higrofil m.h.v.-i B	2	150	—	—
VI. Xerofil-bazofil tölgyes	4	34	8	5
VII. Mezofil-neutrofil tölgyes	5	17	1	—
VIII. Acidofil erdő	—	—	—	—
IX. Egynyáriak	—	—	—	—
X. Higrofil égeres	—	—	—	—
Összesen	16	532	16	19

24. táblázat

Életforma-megoszlás a gyertyános-bükkösben (1. assz.)

Életforma	Fajszám		Tömegviszonyok	
	db	%	Đ.K	%
1. Megaphanerophyta (MM)	16	20	532	80
2. Mezophanerophyta (M)	16	20	19	3
3. Nanophanerophyta (N)	—	—	—	—
4. Chamaephyta (Ch)	6	8	10	2
5. Hemikryptophyta (H)	23	28	29	4
6. Geophyta (G)	17	21	74	11
7. Hemitherophyta (TH)	2	2	—	—
8. Therophyta (Th)	1	1	1	—
Összesen	81	100	665	100

Összefoglalásként megállapíthatjuk, a gyertyános–bükkös, *Laureolae-Fagetum* extrazonális asszociáció, északkeleti fekvésben, a hegy középső és felső harmadában, annak gyenge lejtésű (19,1°) viszonyai mellett *terminális* stádiumként alakult ki. Lényegében bontott faállományok, kisebb záródású, gyenge fahozammal rendelkező, *mezofil Asperula odorata*, inkább nudum állapotban levő erdőtársulások. A tiszafában gazdag erdőrészeket vettük fel, azért elkülönítése a tiszafás–bükköstől nem könnyű.

táblázat,
megoszlás a gyertyános-bükkösben (1. assz.)

Gyepszint			Összesen		
db	̄.K	db	%	̄.K	%
11	42	16	20	75	11
10	36	14	17	346	52
13	24	15	19	26	4
1	—	2	2	—	—
3	11	5	6	161	24
3	—	15	19	39	6
6	—	12	15	17	3
1	—	1	1	—	—
1	1	1	1	1	—
—	—	—	—	—	—
49	114	81	100	665	100

25. táblázat.
A növényfajok termofíjllelleg szerinti megoszlása
a gyertyános-bükkösben (1. assz.)

Fokozatok		Fajszám		Tömegviszony	
		db	%	̄.K	%
4	Lomb-fenyő elegyes erdő	—	—	—	—
5	Lomberdő	12	15	22	3
5/a	Lomberdő – atlanti	48	59	594	90
5/k	Lomberdő – kontinentális	1	1	1	—
6	Szubmediterrán lomberdő	4	5	12	2
6/a	Szubmediterrán – atlanti	8	10	25	4
6/k	Szubmediterrán – kontinentális	3	4	2	—
7	Mediterrán-atlanti örökzöld erdő	—	—	—	—
7/a	Mediterrán-atlanti	5	6	9	1
0	Közömbös	—	—	—	—
Összesen		81	100	665	100

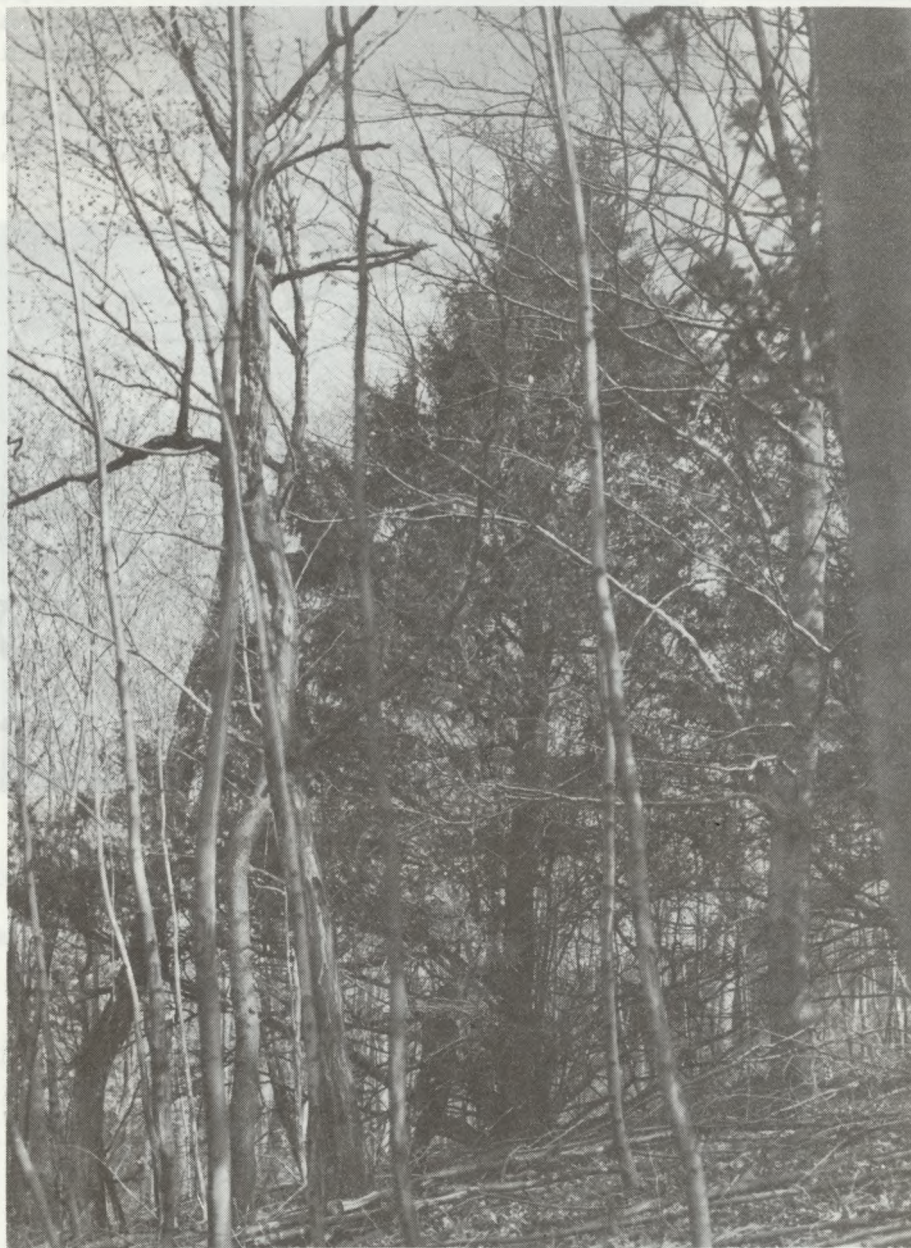
A növényfajok vízigény (higrofil: H), kémhatás (pH-reakció: R)
és nitrogénigényesség (N) szerinti megoszlása
a gyertyános-bükkösben (1. assz.)

Fokozatok	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	Đ.K	%
1 Hiperxerofil	—	—	—	—
2 Ultraxerofil	2	2	9	1
3 Xerofil	12	15	21	3
4 Szubxerofil	16	20	50	8
5 Mezofil	33	41	405	61
6 Szubhigrofil	18	22	180	27
7 Higrofil	—	—	—	—
8 Ultrahigrofil	—	—	—	—
Összesen	81	100	665	100
Átlag	4,96		5,09	
1 Acidofil	—	—	—	—
2 Acidoklin	7	9	31	5
3 Neutrofil	23	28	70	10
4 Baziklin	45	56	386	58
5 Bazifil	6	7	178	27
Átlag	3,62		4,07	
0 Közömbös	1	1	—	—
1 Igen gyenge N-igényű	—	—	—	—
2 Mérsékelt N-igényű	—	—	—	—
3 Közepes N-igényű	35	43	235	35
4 Nitrogénigényes	17	31	53	8
5 Erősen N-igényes	17	21	49	53
6 Igen erősen N-igényes	11	14	28	4
Átlag	4,05		3,54	

Gyér a cserjeszint, és inkább csak tavaszi geofitonokból áll a gypsizint. Faállománya gazdag; 50% a bükk, 20% a tiszafa, 5–5% a gyertyán, a magas és a virágos kőris, a cser, a mezei juhar és a hegyi szil. Viszonylag kevés a konstans és szubkonstans faj; a társulás tehát eléggé szétosztott.

A gyertyános–bükkös asszociáció összetételében a közép-európai lomboserdők és bükkösök növényei dominálnak. Sok a délies elem, főleg a tömegviszony alapján sok az atlanti-mediterrán jellegű faj is. Tömegviszony alapján feltűnő már a *F.-Cephalantheron* elemek aránya (22%).

A cönológiai és ökológiai viszonyokat jellemző növényfajcsoportok tekintetében a mezofil gyertyános–bükkös uralma, ezen belül a *Melica uniflora* és *Dentaria bulbifera* ökcsoport elemei uralkodnak. A gypsizintben a hemikriptofita és geofita elemek



56. ábra. A legmagasabb tiszafa (12 m) a miklóspálhegyi *Asperula odorata* – gyertyános–bükkösben található (gyérítés után)

nagy súlya kissé szélsőséges klímát jelez. A társulásban a hegyvidéki, *montán* elemek dominálnak (71%). A növények további ökológiai jellemzése is azt mutatja, hogy a gyertyános–bükkös asszociáció *mezofil-bazikín* termőhelyre jellemző és közepes nitrogénigényű fajösszetételt hordoz. Termofil jellege szerint a mérsékelt kontinentális viszonyok, de a nyugatias jellegű elemek (5/a) dominálnak.

A gyertyános–bükkös több erdőszegélyen élő fajjal, másutt a sarjztatással, hajdan a legeltetési állapottal vejejáró kissé átmeneti, *degradált* formában él területünkön (56., 57., 58. és 59. ábrák).



57. ábra. A bakonyi gyertyános–bükkös jellemző névadó, örökzöld cserjeje a babérkaboroszlán (*Daphne laureola*)



58. ábra. Tavaszai aspektus bogláros szellőrózsája (*Anemone ranunculoides*)



59. ábra. Késő tavaszi aspektusban a tavaszi lednek (*Lathyrus vernus*) gyakori a gyertyános–bükkösökben

GYERTYÁNOS–ÉGERES

A Dunántúli-középhegység heglábi lejtőhordalék-talajainak sajátos erdőtársulása a gyertyános–égeres (27., 28. táblázat).

Aegopodio-Alnetum Kárpáti I. et Jurkó 1961. A szinonimanevek alapján az alább felsorolt patakkísérő éger–kőris erdőtársulások inkább lokális asszociációkat jeleznek.

27. táblázat.

Megfigyelési és felvételi parcellák a gyertyános–bükkösben (2. assz.)

A parcella száma	A dűlő neve	Erdő-részlet	Helyének rövid jellemzése	A felvétel időpontja
36	Miklóspálhegy		Völgyelet-hegláb	1974. IV. 29.
61	Miklóspálhegy		Hegyláb	1974. VIII. 21.
I	Balogszeg	33 a	Az Alinca-csapásra hajló oldal	1974. IV. 19.
I.	Balogszeg	33 a	Az Alinca-csapásra hajló oldal	1974. VIII. 21.
29	Szalainé völgye	39 b	A hajlat alja	1974. III. 30.

Szint	36	61	1	I.
	számú parcella			
Tengerszint feletti magasság, m	260	260	320	280
Expozíció	ÉK	É	K	Ny
A lejtés foka, °	10	10	30	30
Élőfakészlet, m ³ /ha	250	280	159	173
Fatermelési osztály	III.	III.	IV.	III.
Facies (<i>L. g.</i> = <i>Lamium galeobdolon</i>)	<i>L. g.</i>	<i>L. g.</i>	<i>L. g.</i>	<i>L. g.</i>
Borítás, %	F	F	F	F
	80	90	80	60
	A	—	30	+
	Cs	+	10	10
	Gy	40	80	50
	M			

I. XEROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

F	<i>Carpinus betulus</i> L.	20–2	40–3	—	10–2
F	<i>Acer platanoides</i> L.	+			
F	<i>Prunus avium</i> L.	+			
Cs	<i>Lonicera xylosteum</i> L.				+
Gy	<i>Dentaria bulbifera</i> L.			20–2	+
Gy	<i>Hedera helix</i> L.	+		5–1	+
Gy	<i>Lathyrus vernus</i> Bernh.			+	+
Gy	<i>Lathyrus venetus</i> Wohlff.			+	

II. MEZOFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

F	<i>Fagus sylvatica</i> L.	20–2	40–3	80–5	10–2
Cs	<i>Daphne mezereum</i> L.	+			+
Cs	<i>Corylus avellana</i> L.	+		+	
Cs	<i>Crataegus oxycantha</i> L.				
Gy	<i>Asperula odorata</i> L. (<i>Galium</i>)	+		5–1	5–1
Gy	<i>Viola silvestris</i> Lam. em. Rchb.	+			+
Gy	<i>Mycelis muralis</i> Dum.			+	+
Gy	<i>Sanicula europaea</i> L.				
Gy	<i>Actaea spicata</i> L.				
Gy	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.			+	

III. SZUBHIGROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

Cs	<i>Cornus sanguinea</i> L.				
Cs	<i>Euonymus europaeus</i> L.	+			
Cs	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.				
Gy	<i>Lamium galeobdolon</i> Nath.	10–2	10–2	20–2	20–2
Gy	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	5–1	+		5–1
Gy	<i>Allium ursinum</i> L.	+	+		+

29	Átlag D	A–D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
320	288					
ÉK	ÉK					
10–20	19,0					
520	276,4					
II.	3,0 (III.)					
L. g.	L. g.					
95	81,0					
30	12,4					
10	8,2					
80	60,0					
+	14,2	+–3	IV.	57	1	!!
+	0,4	–+	II.	1	1	
	0,2	+	I.	–	1	
+	0,4	+	II.	1	1	
+	4,4	+–2	III.	13	2	!
	1,4	+–1	III.	4	3	!
	0,4	–+	II.	1	2	
	0,2	+	I.	–	2	
90–5	48,0	2,5	V.	240	4	!!!
+	0,6	–+	III.	2	4	!
	0,4	–+	II.	1	5	
+	0,2	+	I.	–	5	
10–2	4,2	+–2	IV.	17	4	!!
+	0,6	–+	III.	2	4	!
	0,4	–+	II.	1	5	
+	0,2	+	I.	–	4	
+	0,2	+	I.	–	4	
	0,2	+	I.	–	4	
+	0,2	+	I.	–	6	
	0,2	+	I.	–	6	
+	0,2	+	I.	–	6	
10–2	12,0	2	V.	60	7	!!!
+	2,4	+–1	IV.	10	8	!!
+	0,8	–+	IV.	3	10	!!

Szint	36	61	1	I.
	számú parcella			
Gy <i>Corydalis cava</i> Schw. et K.		+	5-1	+
Gy <i>Asarum europaeum</i> L.	+		5-1	+
Gy <i>Arum maculatum</i> L.	+		+	+
Gy <i>Galanthus nivalis</i> L.	+	+	10-2	+
Gy <i>Anemone ranunculoides</i> L.			+	+
Gy <i>Aconitum vulparia</i> Rchb.		+		+
Gy <i>Pulmonaria officinalis</i> L.				+
Gy <i>Knautia drymeia</i> Heuff.				+
Gy <i>Ranunculus ficaria</i> L.			+	
IV. HIGROFIL-NITROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT				
Cs <i>Sambucus nigra</i> L.			+	
Gy <i>Chelidonium majus</i> L.	+	+		
V. HIGROFIL MAGASHEGYSÉGI BÜKKÖSÖK, SZURDOKERDŐK ÖKOCSOPORT				
A <i>Taxus baccata</i> L.	+		30-3	+
Cs		+		
F <i>Acer pseudo-platanus</i> L.			+	+
A				
Gy <i>Mercurialis perennis</i> L.			2-1	5-1
Gy <i>Dentaria enneaphyllos</i> L.			20-2	
VI. XEROFIL-BAZIFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPORT				
F <i>Fraxinus excelsior</i> L.	10-2	10-2	+	15-2
A				+
Cs			+	+
F <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.				5-1
Cs <i>Staphylea pinnata</i> L.	+		+	+
Cs <i>Euonymus verrucosus</i> Scop.	+			
VII. MEZOFIL-NEUTROFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPORT				
F <i>Acer campestre</i> L.	+	+		15-2
F <i>Ulmus minor</i> Mill.	+	+		+
F <i>Quercus cerris</i> L.	10-2			
Gy <i>Convallaria majalis</i> L.			+	
X. HIGROFIL ÉGERESEK ÖKOCSOPORT				
F <i>Alnus glutinosa</i> Gärtn.				+

29	Átlag D	A-D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
30-3	7,4	+ -3	IV.	30	10	!!
+	1,6	+ -1	IV.	8	7	!!
+	0,8	- +	IV.	3	10	!!
	2,6	+ -2	IV.	10	7	!!
+	0,6	- +	III.	2	10	!
+	0,6	- +	III.	2	7	!
+	0,4	- +	II.	1	7	
+	0,4	- +	II.	1	7	
	0,2	+	I.	-	10	
+	0,4	+	II.	1	9	
	0,4	+	IV.	1	9	
30-3	12,4	+ -3	V.	50	22	!!!
	0,2	+	(I.)	-	22	
+	0,6	+	III.	2	11	!
+	0,2	+	I.	-	11	
+	1,6	+ -1	III.	5	11	!
30-3	10,0	2-3	II.	20	32	
+	7,4	+ -2	V.	37	21.	!!!
	0,2	+	I.	-	21	
+	0,6	+	III.	2	21	!
	1,0	-1	I.	1	21	
+	0,8	- +	IV.	3	21	!!
	0,2	+	I.	-	15	
	3,4	+ -2	III.	11	17	!
	0,6	+	III.	2	17	!
	2,0	2	I.	2	17	
	0,2	+	I.	-	19	
	0,2	+	I.	-	20	

Stellario-Alnetum Lohmeyer 1956,
Arundo-Alnetum Tüxen 1956,
Chaerophyllo-Alnetum Müller et Görs 1958,
Alno-Fraxinetum Rühl 1964.

A gyertyános—égeres társulás a hegylábi üde törmeléklejtő-talajok hatására alakult ki, tehát *azonális* asszociáció, s mint ilyen, a természetes erdőfejlődés sorában területünkön a közbenső erdő, *intermediális* stádiumának tekinthető.

A társulás az

Alnion glutinosae-incanae Oberd. 1953 asszociáló alcsoportba,
Alno-Padion Knapp 1942 asszociáció-csoportba,
Fagetalia Pawlovski 1928 asszociáció-sorozatba,
Carpino-Fagetea Jakucs 1960 asszociáció-osztályba,
Quercio-Fagea Jakucs 1967 asszociáció-seregbe tartozik.

A gyertyános—égeres erdőtársulások a hegyek *alsó harmadának alján*, átlag 288 m-re a tengerszint felett alakultak ki. A kifutó dolomit törmelékkúpon vagy hajlaton a *szivárgó víz* jelentkezése folytán valamivel nedvesebb, összehordott törmelékes hordalék erdőtalajokon. A kitettség északkeleti, már gyengén lejtős, átlag 19°.

A gyertyános—égeres területünkön igen *fajszegény* társulás. 12 faj és 12 cserjefaj mellett (46%) mindössze 26 db a gypszintben élő növényfajok száma (54%), ezek azonban a tömegviszony alapján kevésbé jelentősek, 32%. (Csak a hárs—kőris törmeléklejtő gypszintje ad jelentős súlyt!)

Az erdő-társulás szintjeinek *borítási %-a* szerint a lombkorona felső szintje dominál, 81% záródással. A gypszintnek csak a tavaszi aspektusban van jelentős záródása (60%). Mind az alsó szint, mind a cserjeszint elenyésző, 12,4%, illetve 8,2%. A koronaszint elegyes faállományának fafajai a következők:

bükk	50%
gyertyán	20%
tiszafa	10%
magas kőris	10%
mezei juhar	10%

Ezenkívül él még korai és hegyi juhar, nagylevelű hárs, mezei szil, cseresznye és mézgas éger.

Az erdő-társulás gypszintjének uralkodó faja, erdőtípusa a *szubhigrofil* viszonyokat tükröző *Lamium galeobdolon*, sok tavaszi geofitonnal.

A gyertyános—égeres viszonylag *homogén* összetétel jellemzi, legalábbis területünk többi asszociációjához viszonyítva. Konstans faja ugyan kevés, mindössze 4, a bükk, a tiszafa, a magas kőris, és a *Lamium galeobdolon*, szubkonstans faja viszont 9 van, ezek a gyertyán, *Staphyllea pinnata* és a tavaszi geofitonok: *Galanthus nivalis*, *Corydalis cava*, *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Asarum europaeum*, *Asperula odorata* és az

*A növényfajok állandóság (konstancia) szerinti megoszlása
a gyertyános-égeresben (2. assz.)*

Állandóság	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	Ö.K	%
V. Konstans	4	8	391	64
IV. Szubkonstans	9	19	141	23
III. Akcesszórius	10	21	45	8
II. Szubakcesszórius	10	21	30	5
I. Akcidentális	15	31	—	—
Összesen	48	100	607	100

Aegopodium podagraria. Az összes faj arányában a konstans és szubkonstans fajok 7%-a $8 + 19 = 27\%$, a tömegviszony alapján ez az érték $64 + 23 = 87\%$ (29. táblázat).

Flóraelem-analízis alapján területünk gyertyános-égeresében még jobban uralkodnak a közép-európai area típusú növények, mint az előző gyertyános-bükkös asszociációban. Fajszám szerint ugyan azonos jelentősége van az európai és közép-európai flóraelemeknek, tömegviszony szerint azonban már súlyuk lényeges, 44%-os. Feltűnő az is, hogy kisebb az atlanti-mediterrán vonás (49%), mint a gyertyános-bükkösben. A szélsőségesebb, hűvösebb biotópot jelzi az észak-keleti és alpin flóraelemek fellépése is (30. táblázat).

A gyertyános-égeres asszociáció társulási jellegére jellemző, hogy a *Querco-Fagea* elemek mellett a *Fagetalia*-elemek nagy súlya van jelen a fajszámában és a tömegviszonyban egyaránt. Valamivel több már a *F.-Acerion* (magas kőris, nagylevelű hárs, *Actaea spicata* és *Aconitum vulpina*) és a vágásnövények, *Epilobietalia* (*Sambucus nigra*, *Chelidonium majus*) erősen nitrogénigényes növények részvétele. Az is természetes, hogy kevesebb a *Quercetalia*-elem (31. táblázat).

A cönológiai és ökológiai fajcsoport tekintetében a gyertyános-égeresben a szubhigrofil gyertyános-bükkösök, ezen belül a 10. *Corydalis cava* tavaszi geofitonok ökológiai fajcsoportja és a 7. *Lamium galeobdolon* ökológiai fajcsoport elemei (32%) és részben még a mezofil (21%) és xerofil (17%) gyertyános-bükkös elemek uralkodása sajátos. Feltűnően kevés az egyéb elem; csupán a higrofil gyertyános-bükkösök, a magashegyvidéki bükkösök és a tölgyesek elemei szerepelnek még 8–8% mértékben. Tömegviszony alapján a mezofil gyertyános-bükkös elemek dominálnak ugyan (44%), de itt is jelentős a szubhigrofil gyertyános-bükkös fajcsoport részaránya (21%). (32. táblázat.)

Regionális jelleg, azaz hegyvidékiségi hovatartozás alapján a gyertyános-égeres fajszám szerint a hegyvidéki jellegű növényegyüttesbe sorolható (33%). Határozottan

30. táblázat

A flóraelemek fajsza (db) és tömegviszonya (D.K.) szerinti megoszlása és relatív értéke (%) a gyertyános-égeresben (2. assz.)

Flóraelem	db	%	D.K.	%
Cirkumpoláris	—	—	—	—
— mediterrán	—	—	—	—
Eurázsiai	4	8	35	6
— mediterrán	2	4	3	1
— ÉK-i	2	4	2	—
— atlanti-mediterrán	—	—	—	—
Összesen	8	16	40	7
Európai	9	20	69	11
— mediterrán	7	14	9	2
— pontuszi	—	—	—	—
— atlanti-mediterrán	2	4	50	8
— ÉK-i	—	—	—	—
Összesen	18	38	128	21
Közép-európai	5	11	93	15
— mediterrán	6	13	66	11
— atlanti-mediterrán	2	4	240	40
— alpin	2	4	21	3
— keleti	—	—	—	—
Összesen	15	32	420	69
Mediterrán (—szubmediterrán)	5	10	—	—
— pontuszi	1	2	—	—
Pontuszi	—	—	15	2
Atlanti-mediterrán	1	2	4	1
Kozmopolita	—	—	—	—
Mindösszesen	48	100	607	100
Mediterrán jellegű	22	44	94	16
Atlanti-mediterrán jellegű	5	10	294	49

magasabb az alpin fajok száma is, főleg tömeg szerinti súlyarány már megközelíti a 23%-ot.

Életforma-analízis alapján a fás növényzet dominanciája jellemző 46, illetve tömegviszony alapján 68%-os aránnyal. Emellett feltűnő a *chamefitonok* nagyobb arányú megjelenése (6, illetve 11%), mint a *Hedera helix*, *Lamium galeobdolon*, *Clematis vitalba*, és magasabb a hemikriptofitonoké (25, illetve 5%), *Aegopodium podagraria*, *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum*, valamint a geofitonok aránya is (23, illetve 16%). Ez utóbbihoz területünkön a *Corydalis cava*, *Dentaria bulbifera*, *Galanthus nivalis*, *Arum maculatum*, *Allium ursinum*, *Asperula odorata* tartozik (33. táblázat).

31. táblázat

*A cönológiai (növénytársulási) jellegek fajsza (db)
és tömegviszonya (D.K.) szerinti megoszlása és relatív értéke (%)
a gyertyános-égeresben (2. assz.)*

Asszociációs jelleg	db	%	D.K.	%
<i>Quercus – Fageta</i>	18	38	38	6
<i>Alnetalia</i>	1	2	—	—
<i>Fageta</i>	16	34	396	66
<i>F. – Carpinion</i>	3	6	57	10
<i>F. – Acerion</i>	4	8	42	7
<i>F. – Cephalantherion</i>	1	2	50	8
<i>F. – Illyrion</i>	2	4	20	3
<i>Quercetalia pubescentis – petraea</i>	1	2	2	—
<i>Orno – Continetalia</i>	—	—	—	—
<i>Epilobietalia</i>	2	4	2	—
<i>Festuco – Brometea</i>	—	—	—	—
Társulás között	—	—	—	—
Összesen	48	100	607	100

Gyertyános égereseinkben a *termofiljelleg* alapján messzemenően a *mérsékelt kontinentális jellegű lombdők nyugatias, 5/a* fajai uralkodnak (71%, illetve 91%). Kevesebb a melegebb szubmediterrán-atlanti (6/a) 6% és a mediterrán-atlanti örökzöld faj (7/a) 4% (34. táblázat).

Vízgazdálkodás szempontjából a gyertyános-égeres növényzete inkább szubhigrofil, tehát félnedves fokozatra utal 5,13 illetve 5,21% átlaggal. A talaj pH-értéke tekintetében nincs jelentős változás, területünkön is a 3,62, illetve a 3,93 érték határozott baziklin jellegre utal. Feltűnő azonban a *nitrogénigényes fajok nagyobb aránya*, ezt a 4,56, illetve 4,45 átlag is jelzi (35. táblázat).

Ez a szubhigrofil biotóp a bükk fatermesére kedvező állományviszonyokat hordoz, s kedvez az elegyfaaknak, az értékes nemes fajoknak is. Fatermesési osztály átlaga III., élőfakészlete átlag 276,4 m³/ha. Az erdők többé-kevésbé zárt felső szinttel (81%) és csekély alsó szinttel (12,4%) rendelkeznek.

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy a gyertyános-égeres, *Aegopodio-Alnetum* azonális asszociáció, az erdőtársulások fejlődésében az *intermediális* stádiumot képviseli, és hegyeink alsó harmadában, északi hegylábakon gyenge lejtés mellett alakult ki. Viszonylag kedvező vízgazdálkodású termőhely, kedvező fatermesési viszonyokat és a szubhigrofil viszonyokra jellemző *Lamium galeobdolon* erdőtípust hordoz, amely gazdag tavaszi geofita aspektussal rendelkezik.

Elegyes faállományában a bükk 50%-osan uralkodik, sok a gyertyán (20%), ezenkívül a magas kőris, a mezei juhar és a tiszafa is jelentős, 10%-kal. Előfordul a korai és a hegyi juhar, a nagylevelű hárs, a mezei szil, a cseresznye és a mézgas éger is.

Cönológiai fajcsoport	Fák		Cserjék	
	db	$\bar{D}.K$	db	$\bar{D}.K$
I. Xerofil Gy-B	3	58	1	1
II. Mezofil Gy-B	1	240	3	3
III. Szubhigrofil Gy-B	—	—	3	—
IV. Higrofil-nitrofil Gy-B	—	—	1	1
V. Higrofil m.h.v.-i B	2	52	—	—
VI. Xerofil-bazofil tölgyes	2	40	2	3
VII. Mezofil-neutrofil tölgyes	3	15	—	—
VIII. Acidofil erdő	—	—	—	—
IX. Egynyáriak	—	—	—	—
X. Higrofil égeres	1	—	—	—
Összesen	12	405	10	8

Cserjeszintje nincs, kevés a konstans faj (bükk, magas kőris, tiszafa, *Lamium galeobdolon*), viszont szubkonstans fajokban már gazdag.

Gyertyános-égeres erdőtürsülés összetételére a közép-európai lombos erdők növényfajai jellemzőek, de már több az igazi bükkös fafaj, a *Fagitalia*-elem. Valamivel emelkedik az *Acerion* és a vágásnövények mennyisége is. Viszonylag kevesebb növény-

33. táblázat

Életforma-megoszlás a gyertyános-égeresben (2. assz.)

Életforma	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	$\bar{D}.K$	%
1. Megaphanerophyta (MM)	12	25	405	67
2. Mezophanerophyta (M)	10	21	8	1
3. Nanophanerophyta (N)	—	—	—	—
4. Chamaephyta (Ch)	3	6	64	11
5. Hemikryptophyta (H)	12	25	32	5
6. Geophyta (G)	11	23	98	16
7. Hemitherophyta (TH)	—	—	—	—
8. Therophyta (Th)	—	—	—	—
Összesen	48	100	607	100

táblázat
megoszlás a gyertyános-égeresben (2. assz.)

Gyepszint		Összesen			
db	̄D.K	db	%	̄D.K	%
4	18	8	17	77	13
6	20	10	21	263	44
12	130	15	32	130	21
1	1	2	4	2	—
2	25	4	8	77	13
—	—	4	8	43	7
1	—	4	8	15	2
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	1	2	—	—
26	194	48	100	607	100

34. táblázat.
A növényfajok termofiljelleg szerinti megoszlása
a gyertyános-égeresben (2. assz.)

Fokozatok	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	̄D.K	%
4 Lomb-fenyő elegyes erdő	—	—	—	—
5 Lomberdő	6	13	30	5
5/a Lomberdő – atlanti	34	71	546	91
5/k Lomberdő – kontinentális	1	2	2	—
6 Szubmediterrán lomberdő	1	2	2	—
6/a Szubmediterrán – atlanti	3	6	6	—
6/k Szubmediterrán kontinentális	1	2	1	—
7 Mediterrán-atlanti örökzöld erdő	—	—	—	—
7/a Mediterrán-atlanti	2	4	20	4
0 Közömbös	—	—	—	—
Összesen	48	100	607	100

A növényfajok vízigény (higrofil: H), kémhatás (pH-reakció: R)
és nitrogénigényesség (N) szerinti megoszlása
a gyertyános-égeresben (2. assz.)

Fokozatok	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	$\bar{D.K}$	%
1 Hiperxerofil	—	—	—	—
2 Ultraxerofil	—	—	—	—
3 Xerofil	4	8	15	2
4 Szubxerofil	7	15	41	7
5 Mezofil	17	35	353	58
6 Szubhigrofil	19	40	198	33
7 Higrofil	1	2	—	—
8 Ultrahigrofil	—	—	—	—
Összesen	48	100	607	100
Átlag	5,13		5,21	
1 Acidofil	—	—	—	—
2 Acidoklin	2	4	2	—
3 Neutrofil	16	34	91	15
4 Baziklin	28	58	460	76
5 Bazifil	2	4	54	9
Átlag	3,62		3,93	
0 Közömbös	—	—	—	—
1 Igen gyenge N-igényű	—	—	—	—
2 Mérsékelt N-igényű	—	—	—	—
3 Közepes N-igényű	13	27	142	23
4 Nitrogénigényes	10	21	131	22
5 Erősen nitrogénigényes	12	25	268	44
6 Igen erősen N-igényes	13	27	66	11
Átlag	4,56		4,45	

zetében az atlanti-mediterrán vonás, szélsőségesen *hűvösebb a biotóp*, ennek következtében északkeleti és az alpin flóra elemei is megtalálhatók.

Cönológiai és ökológiai viszonyaira jellemző fajcsoport a *szubhigrofil gyertyános-bükkös*, ezek közül is a *Lamium galeobdolon* és a *Corydalis cava* tavaszi geofiton ökológiai csoport. Még inkább hegyvidéki jellegű mint a gyertyános-bükkös, több a *montán és alpin* elem. Gyepszintjében a *chamefitonok* is megjelennek, nagyobb a hemikriptofitonok és a geofitonok aránya is. Uralkodnak a *mérsékelt kontinentális, inkább atlanti jellegű lomberdők fajai*, kevesebb a meleg, szubmediterrán és örökzöld erdőfaj. A gyertyános-égeres növényzete inkább *szubhigrofil, baziklin* és valamivel *nitrofilabb* ökológiai viszonyokra utal.

A gyertyános-égeres területeinken kis sávval képviselt, mert az ember területét régen kiírtotta és a Séd-patak mentén rétként, legelőként hasznosítja.

A Bakony Szentgál községhez tartozó Alsó-erdők Séd völgyétől délre eső dolomit hegyvonulatának legmagasabb pontja a Miklóspálhegy, 496 m. Ennek középső harmadán a felső részén törmelékes rendzina talajok alakultak ki és itt legszebbek a tiszafás–bükkösök (36., 37. táblázat).

Taxo-Fagetum (Moor 1952) *bakonicum* Majer 1976. Tiszafás–bükkös miklóspálhegyi variánsát különválasztva tárgyaljuk a balogszegitől. Termőhelyi vonatkozásokban kissé eltér, még jobban növénytársulási összetételben.

A közép-európai szubmontán termofil mészköves talajok erdeihez *Carici-Fagetum* Moor 1952, illetve *Cephalanthero-Fagetum* Ob. 1957-hez sorolják a *Taxo-Fagetum* asszociációt (Sin.: *Taxeto-Fagetum* Etter 1947). A közép-német-hegységi tiszafa-előfordulásokat törmelékes meszes termőhelyeken a *Seslerio–Taxetum* Hoffmann 1959 asszociációnak nevezik. A Nyugat-Alpoktól *Carici-Fagetum taxetosum* Petermann 1970 közöl még tiszafás–bükköst, míg a freyensteini szilikát talajról *Taxo-Fagetum polypodietosum* Mayer 1969 asszociációt írnak le.

A bakonyi tiszafás–bükkös északi (keleti) fekvésű, meredek dolomittörmelékes, többnyire barna rendzinán alakult ki, s a tiszafa szempontjából optimális asszociációja *intrazonális* jellegűnek tekinthető.

A társulás helye a növénytársulás rendszerében:

Taxo-Fagetum bakonicum Majer 1976 tiszafás–bükkös miklóspálhegyi variáns, amely a *Taxo-Fagetum* Moor 1952 asszociációba tartozik.

36. táblázat.

Megfigyelési és felvételi parcellák a tiszafás–bükkösben a Miklóspálhegyen (3. assz.)

A parcella száma	A dűlő neve	Erdő-részlet	Helyének rövid jellemzése	A felvétel időpontja
3 a	Miklóspálhegy	31 b	Az Ender-völgy oldalgerince, 3. talajgödör	1974. III. 29. VIII. 21.
6 a	Miklóspálhegy	30 b	Cserkelő úti pihenő, Roth-féle nyésésénél, 6. talajgödör	1974. III. 29. VIII. 21.
10 a	Miklóspálhegy	30 b	Két szikla között 10. talajgödör	1974. III. 29.
11 a	Miklóspálhegy	31 a	Igen meredek lejtőn, 11. talajgödör	III. 29.
XII.	Miklóspálhegy	–	Keresztmetszeti felvétel is	1975. IX.
30	Miklóspálhegy	32 c	A vércsekő alatt	1974. III. 30.
31	Miklóspálhegy	30 j	8. sz. talajgödörtől ÉNy-ra	1974. VIII. 21.
32	Miklóspálhegy	30 j	8. sz. talajgödör mellett	1976. IV. 9.
33	Miklóspálhegy	30 b	6. sz. talajgödör felett	1976. IV. 9.
43	Miklóspálhegy	30 b	Régi felső kocsitűt alatt	1974. VIII. 21.
44	Miklóspálhegy	30 b	Cserkelő út felett	1974. VIII. 21.
45	Miklóspálhegy	30 b	6. sz. talajgödör alatt, DK-re	1974. VIII. 21.
47	Miklóspálhegy	30 b	6. sz. talajgödör alatt, É-ra 100 m-re	1974. VIII. 21.
48	Miklóspálhegy	30 b	A bándi szerpentin út 2. vonalának közepén	1974. VIII. 21.

Szint	3 a	6 a	10 a	11 a	XII.	30	31
	számu						
Tengerszint feletti magasság, m	360	405	360	370	380	380	405
Expozíció	ÉK	É	É	ÉK	É	É	ÉK
A lejtés foka, °	35	25	45	50	20–45	40	25
Élőfakészlet, m ³ /ha	174	280	130	65	243	120	240
Fatermelési osztály	IV.	IV.	IX.	VI.	V.	VII.	V.
Facies (<i>N</i> = <i>nudum</i> , <i>SN</i> = <i>szubnudum</i>)	N	N	N	N	SN	N	N
Borítás, % F	70	20	70	80	80	60	80
A	90	100	90	80	30	80	70
Cs	+	+	+	+			+
Gy	+	20	+	+	15	+	+
M							

I. XEROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

F <i>Acer platanoides</i> L.							20–2
Cs <i>Prunus avium</i> L.							
Gy <i>Hedera helix</i> L.		+	+		+		+
Gy <i>Dentaria bulbifera</i> L.		5–1			+		
Gy <i>Melica uniflora</i> Retz		+					
Gy <i>Carex pilosa</i> Scop.							
Gy <i>Viola alba</i> Bess.							
Gy <i>Lilium martagon</i> L.							

II. MEZOFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

F <i>Fagus sylvatica</i> L.	70–5	20–2	70–5	80–5	80–5	60–4	60–4
A				+			
Cs <i>Daphne laureola</i> L.		+	+				+
Gy <i>Asperula odorata</i> L. (<i>Galium</i> Scop.)		+			10–2		+
Gy <i>Viola silvestris</i> Lam. em. Rchb.		+			+		
Gy <i>Mycelis muralis</i> Dum.					+		
Gy <i>Euphorbia amygdaloides</i> L.							
Gy <i>Fragaria vesca</i> L.							
Gy <i>Geranium Robertianum</i> L.							

III. SZUBHIGROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

Cs <i>Cornus sanguinea</i> L.		+			+	+	+
Gy <i>Lamium galeobdolon</i> Nath.		+			+	+	+
Gy <i>Lapsana communis</i> L.							
Gy <i>Aegopodium podagraria</i> L.							
Gy <i>Galanthus nivalis</i> L.							
Gy <i>Asarum europaeum</i> L.							

32	33	43	44	45	47	48	Átlag D	A-D	K	Đ.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella												
390 ÉK	415 É	460 É	450 É	430 É	390 É	350 É	396,1 É					
30	30	30	30	30	30	40	36,0					
160	98	95	244	144	237	182	172,3					
VII.	IV.	V.	III.	IV.	III.	IV.	4,8 (V.)					
N	N	N	N	N	N	N	N					
70	50	50	70	40	70	90	64,3					
80	70	60	50	80	70	50	71,4					
+	+	+	+	+	1	+	0,9					
+	+	5	5	5	5	+	4,5					
							-					
+					+		1,5	+2	I.	2	1	
							0,1	+		-	1	
+	+		+	+	+	+	0,9	-+	IV.	4	3	!!
+	+						0,6	+1	II.	2	2	
	+						0,2	-+	I.	-	1	
	+						0,1	+	+	-	2	
	+						0,1	+	+	-	2	
+							0,1	+	+	-	1	
50-4	50-4	50-4	60-4	40-3	70-5	90-5	61,4	2-5	V.	307	4	!!!
							0,1	+	+	-		
+	+	+	+	+	+	+	0,7	-+	IV.	3	4	!!
	+	1-1	1-1	5-1	2-1	+	1,6	+2	IV.	7	4	!!
+	+	1-1		+	+		0,5	+1	III.	2	4	
	+						0,2	-+	I.	-	5	
	+						0,1	+	+	-	4	
	+						0,1	+	+	-	5	
			+				0,1	+	+	-	5	
	+	2-1	+	+		+	0,1	+	+	-	6	
	+	2-1	+	+		+	0,9	+2	III.	3	7	
	+		+				0,2	-+	I.	-	6	
					+		0,1	+	+	-	8	
	+						0,1	+	+	-	7	
			+				0,1	+	+	-	6	

Szint	3 a	6 a	10 a	11 a	XII.	30	31
	számú						

Gy *Clematis vitalba* L.Gy *Hypericum perforatum* L.

IV. HIGROFIL-NITROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

Cs *Sambucus nigra* L.Gy *Atropa belladonna* L.Gy *Chelidonium majus* L.

V. HIGROFIL MAGASHEGYSEGI BÜKKÖSÖK, SZURDOKERDŐK ÖKOCSOPORT

A *Taxus baccata* L.

Cs + 100-5 90-5 80-5 30-3 80-5 70-5

Cs +

F *Acer pseudo-platanus* L.F *Ulmus glabra* Huds.Gy *Dentaria enneaphyllos* L.Gy *Mercurialis perennis* L.

VI. XEROFIL-BAZIFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPORT

F *Fraxinus ornus* L.

A

Cs

F *Tilia platyphyllos* Scop.Cs *Fraxinus excelsior* L.F *Sorbus torminalis* Cr.Cs *Euonymus verrucosus* Scop.Gy *Mercurialis ovata*

Sternb. et Hoppe

VII. MEZOFIL-NEUTROFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPORT

F *Quercus cerris* L.F *Acer campestre* L.Gy *Convallaria majalis* L.Gy *Calamintha clinopodium* Spennet.Gy *Viola hirta* L.Gy *Viola odorata* L.

táblázat folytatása

32	33	43	44	45	47	48	Átlag D	A-D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella												
			+				0,1	+	+	-	6	
		+	+				0,2	-+	I.	-	12	
			+				0,1	+	+	-	9	
80-5	70-5	60-4	50-4	80-5	70-5	50-4	71,4	3-5	V.	357	22	!!!
	+		+		+		0,4	-+	II.	1		
							0,2	-+	I.	-	11	
+					+		0,3	-+	I.	1	11	
+	+					+	0,9	+2	IV.	4	22	!!
	+						0,1	+	+	-	11	
10-2	+						0,9	+2	(IV.)	4	14	!!
	+						0,1	+	+	-		
			+	+	+	+	0,5	-+	III.	2		!
+	+		10-2		+		1,1	+2	III.	4	21	!
			+				0,2	-+	I.	-	21	
+					+		0,1	+	+	-	16	
							0,2	-+	+	-	15	
							0,1	+	+	-	15	
+							0,2	-+	+	-	17	
							0,1	+	+	-	17	
							0,1	+	+	-	19	
			+				0,1	+	+	-	17	
		+					0,1	+	+	-	18	
	+						0,1	+	+	-	19	

Asszociáció alcsoport: *Cephalanthero-Fagion* Tx. 1955.
Asszociáció-csoport: *Fagion-medio-europaeum* Soó 1962.
Asszociáció-sorozat: *Fagetalia* Pawlowski 1928.
Asszociáció-osztály: *Carpino-Fagetea* Jakucs 1960.
Asszociáció-sereg: *Quercio-Fagea* Jakucs 1967.

A Miklóspálhegy északi lejtőinek középső harmada felső felének és a felső harmad alsó felének átlag 396,1 m tengerszint feletti magasságában alakultak ki a legszebb tiszafás–bükkösök. A lejtő 20–50° meredek, átlag 36°-os; a talaj *állandóan árnyalt* a meredek É–K oldal következtében és az igen zárt tiszafás–bükkös állomány miatt.

A területünkön feldolgozott 6 asszociáció közül a miklóspálhegyi tiszafás–bükkös a *legfajszegényebb*. A 44 fajból is 12 a fafaj; tömegviszonya alapján 97%. Mindössze 4 faj adja a cserje- és 28 növényfaj alkotja az aljnövényzetet. Ez utóbbiak tömege még tavaszi aspektusban is jelentéktelen, alig 3%. Összetételében, fiziognómiájában, tehát a tiszafás–bükkös *igen sajátos* erdőtársulás.

A miklóspálhegyi tiszafás–bükkösökben feltűnő a többé-kevésbé *zárt tiszafás* alsó szint, átlag 71,4% borítással, bár tiszafa alsó szintű 100%-os borítású erdőrészlet is akad. A felső szintben a záródás 64,3%, ahol szinte egyeduralkodó a bükk (60%). A gypszintben csak a tavasziak adnak némi borítást, mindössze átlag 4,5%-ot, a cserje-szintje még szegényebb, 0,9%. Elegyarány szerint a bükk 40, a tiszafa 60%-ot képvisel, amellet jelentős még a virágos kőris, a nagylevelű hárs és a korai juhar. Szórványosan előfordul a hegyi juhar, a hegyi szil, a barkócaberkenye, a cser, a mezei juhar, a cseresznye és a magas kőris. A cserjeszintben jellemző a *Daphne laureola*, a babérkaboroszlán és a *Cornus mas*, az ehető som. A gypszint nyáron nudum, aljnövényzet nélküli, tavasszal a *Dentaria enneaphyllos*szal, egy igen sajátos magashegyvidéki, illír jellegű fajjal jellemezhető.

Állandósági viszonyok szempontjából fajszám szerint a szubkonstans fajok miatt a nagy homogenitás jellemzi. Különösen tömegviszonya alapján a bükk és a tiszafa nyújt erős konstanciát. Szubkonstans fajai: a virágos kőris, a *Daphne laureola*, a *Dentaria enneaphyllos*, az *Asperula odorata* és a *Hedera helix*. Mind sajátos délies, illetve bükkös kísérő fajok. Fajszám szerint 16%-ot, míg tömegviszony alapján 99%-ot adnak az állandó fajok (38. táblázat).

A növényfajok *areatípusa* utal egy társulás klímajellegére. E tekintetben a miklóspálhegyi tiszafás–bükkösben az *európai és közép-európai flóraelemek* uralkodása jellemző, azon belül is uralkodnak fajszám szerint a *mediterrán* jellegű fajok, 52%-kal, tömegviszony alapján pedig egy határozott *atlanti-mediterrán* jelleg dominál, 96%-kal. Ezek az adatok jelzik a társulás igazi éghajlatjellegét, amely mindenképpen óceáni és délnyugati vonású; s a lényeg, hogy a bükk és a tiszafa kiegyenlített, párás nedvesebb klímaigényét kielégíti (39. táblázat).

A miklóspálhegyi tiszafás–bükkösben fajszám szerint a *Quercio-Fagea*- és részben a *Fagetalia*-elemek dominálnak. A fellelhető néhány *Epilobietalia*-elem; az elmúlt évek ritkítási munkáinak eredményeképpen ideiglenesen lépett fel. Tömegviszonyok alapján igen jellemző a *Fago-Cephalantherion*-elemek túlsúlya (51%), ami elsősorban a tiszafa

*A növényfajok állandóság (konstancia) szerinti megoszlása
a tiszafás-bükkösben a Miskolc-pálhegyen (3. assz.)*

Állandóság	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	Ö.K	%
V. Konstans	2	5	665	95
IV. Szubkonstans	5	11	27	4
III. Akcesszórius	3	7	9	1
II. Szubakcesszórius	1	2	2	—
I. Akcidentális	33	75	—	—
Összesen	44	100	703	100

következménye. Érdekes a melegebb, szárazabb, délies *Orno-Cotinetalia*-elemek, mint a virágos kőrös, a *Mercurialis ovata* megjelenése is (40. táblázat).

A miskolc-pálhegyi tiszafás–bükkösben fajszám szerint a *Quercus-Fagea*- és részben a mezofil-xerofil és szubhigrofil gyertyános–bükkösök növényfajai dominálnak 18–18%-ban. Magashegyvidéki bükkösök, de a xerofil és mezofil tölgyesek is képviseltek 12–14%-ban. Még feltűnőbb a tömegviszonyok alapján kiszámított súlyarány. Eszerint szinte egyeduralkodók a *higrofil-magashegyvidéki bükkösök* (53%) és a *mezofil gyertyános–bükkösök* (45%) elemei. Az előbbieket a bükk, a *Daphne laureola*, a *Asperula odorata*, a *Viola silvestris*, az utóbbiakat a magashegyvidéki erdők 22. ökcsoportja, a tiszafa és a *Dentaria enneaphyllos* képviseli (41. táblázat).

Regionális jelleget eláruló hegyvidékiesség elemzése alapján a tiszafás–bükköst fajszám szerint 27%, tömegviszony alapján 96%-kal a *montán* jellegű erdőkhöz tartozónak tartjuk. Különösen a határozottan magashegyvidéki és alpin fajok aránya magas (22,7%).

Az életforma-analízis során feltűnt, hogy a miskolc-pálhegyi tiszafás–bükkösben a fajszám alapján a *hemikriptofita*, azaz a mérsékelt klímát jellemző elemek domináltak 34%-kal; ilyenek a *Viola silvestris*, a *Fragaria vesca*, a *Mercurialis perennis*. A tömegviszonyok alapján természetesen a fák dominálnak 97%-kal. A geofitonok fajszám szerint 16%-ot képviselnek; a *Asperula odorata* és a *Dentaria enneaphyllos* a képviselői. Érdekes a chamefitonok, a *Hedera helix*, a *Lamium galeobdolon* 9%-os fajszám szerinti aránya is. Ezeknek tömegviszonyaik viszont elenyészőek (42. táblázat).

A miskolc-pálhegyi erdőtársulás *termofiljellegét* fajszám szerint 55%, tömegviszony alapján azonban 97% arányban a *nyugatias*, mérsékelt kontinentális jellegű *lomb-erdők fajai* (5/a) határozzák meg. Viszonylag magas a kiegyensúlyozottságot jelentő nyugat-mediterrán-atlanti örökzöld erdők fajainak részaránya is (12, illetve 1%). Míg a meleg, szubmediterrán zóna atlanti fajainak aránya 7, illetve 1% (43. táblázat).

A tiszafás–bükkös növényzete főleg tömegviszonyaira tekintettel inkább a *szubhigrofil* jellegű viszonyokra utaló átlagértékkel rendelkezik (4,68 illetve 5,35). A talaj

39. táblázat.

A flóraelemek fajsám (db) és tömegviszonyszám (D.K) szerinti megoszlása és relatív értéke (%) a miklóspálhegyi tiszafás-bükkösben (3. assz.)

Flóraelem	db	%	D.K	%
Cirkumpoláris	1	2	—	—
— mediterrán	1	3	—	—
Eurázsiai	4	9	7	1
— mediterrán	4	9	—	—
— ÉK-i	1	2	—	—
— atlanti-mediterrán	—	—	—	—
Összesen	9	20	7	1
Európai	6	14	3	1
— mediterrán	4	9	2	—
— pontuszi	—	—	—	—
— atlanti-mediterrán	1	2	358	51
— ÉK-i	—	—	—	—
Összesen	11	25	363	52
Közép-európai	1	2	2	—
— mediterrán	7	16	7	1
— atlanti-mediterrán	1	2	307	44
— alpin	1	3	4	—
— keleti	1	2	—	—
Összesen	11	25	320	45
Mediterrán (—szubmediterrán)	3	7	6	1
— pontuszi	—	—	—	—
Pontuszi	4	9	—	—
Atlanti-mediterrán	4	9	7	1
Kozmopolita	—	—	—	—
Mindösszesen	44	100	703	100
Mediterrán jellegű	23	52	15	2
Atlanti-mediterrán jellegű	6	14	672	96

kémhatására inkább a bazifil mint a baziklin jellegű növényzetből következtethetünk (3,64, illetve 4,51 az átlag). Viszonylag alacsony a nitrogényigényű fajok aránya, az átlag 3,36, illetve 3,91, ami az alig nitrogénigényes fajok arányára jellemző (44. táblázat).

A tiszafás-bükkösök, főleg a miklóspálhegyiek, elég alacsony fatömeg-teljesítményűek. Az V. fatermési osztályba is alig sorolhatók, hiszen az átlaguk 4,8. Az előfakészlet átlaga 172 m³/ha. A kis fakészlet oka az is, hogy a felső szintjük erősen bontott, mindössze 64,3%-os záródású. Az alsó szintben ugyan erős a tiszafaalsószint (71,4%), ez azonban a fatömegben nem ad jelentős értéket.

A cönológiai (növénytársulási) jellegek fajsza (db)
és tömegviszony (D.K.) szerinti megoszlása és relatív értéke (%)
a tiszafás-bükkösben a Miklóspálhegyen (3. assz.)

Asszociáció jelleg	db	%	D.K.	%
<i>Quercus</i> – <i>Fagea</i>	19	43	4	1
<i>Alnetalia</i>	–	–	–	–
<i>Fagetalia</i>	10	23	326	46
<i>F.</i> – <i>Carpinion</i>	4	9	4	1
<i>F.</i> – <i>Acerion</i>	1	2	1	–
<i>F.</i> – <i>Cephalantherion</i>	1	2	358	51
<i>F.</i> – <i>Illyrion</i>	1	2	4	–
<i>Quercetalia pubescenti</i> – <i>petraeae</i>	2	5	–	–
<i>Orno</i> – <i>Continetalia</i>	2	5	6	1
<i>Epilobietalia</i>	3	7	–	–
<i>Festuca</i> – <i>Brometea</i>	–	–	–	–
Társulás közömbös	1	2	–	–
Összesen	44	100	703	100

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy a tiszafás–bükkös miklóspálhegyi variánsa, *Taxo-Fagetum bakonyicum intrazonális* jellegű társulás, a tiszafa szempontjából optimális stádiumként fogható fel. A tiszafás–bükkös a Miklóspálhegy északi, meredek, átlag 36°-os lejtőin, a középső harmad felső és a felső harmad alsó felén, állandóan árnyalt viszonyok között alakult ki.

Igen fajszegegy társulás. A felső koronaszintben a bükk, alul a tiszafa, átlagos 71,4%-os záródással kevés életlehetőséget, fényt és hőt, vizet és tápanyagot ad az alsóbb szinteknek. Ezért cserjeszintje hiányzik, gypszintje *nudum*, tavaszi aspektusára a *Dentaria enneaphyllos* jellemző. A faállomány fafajai a bükk 40%, a tiszafa 60%, jelentősebb a virágos kőris, a nagylevelű hárs és a korai juhar. Előfordul még a hegyi juhar, a mezei juhar, a hegyi szil, a barkócaberkenye, a cser és a magas kőris.

Homogén társulás; konstans fajai a bükk és a tiszafa, szubkonstans fajai a virágos kőris, a *Daphne laureola*, a *Dentaria enneaphyllos*, az *Asperula odorata* és a *Hedera helix*.

Európai és közép-európai flóraelemek, ezen belül a mediterrán jellegű fajok száma jelentős, 52%, illetve az atlanti-mediterrán flóraelemek tömegviszony szerinti uralma jellemző, 96%. Bár a *Quercus*–*Fagea* és *Fagetalia*-elemek jellemzőek, sajátos a tömegviszony alapján az orchideás–bükkösök, *F.*–*Cephalantherion* növényfaj elemeinek a túlsúlya (51%). Érdekes az *Orno*–*Cotinetalia*-elemek megjelenése is. Szubhigrofíl társulás a cönológiai-ökológiai csoportfajainak elemzése alapján. Gypszintjében a mérsékelt klímára utaló hemikriptofitonok uralkodnak.

Montán jellegű növényegyüttes, viszonylag sok az alpin faj. Mérsékelt kontinentális, inkább atlanti jellegű lombdők fajai alkotják a társulást, de jellemző az

Cőnol6giai fajcsoport	F6k.		Cserj6k	
	db	Đ.K	db	Đ.K
I. Xerofil Gy-B	2	2	–	–
II. Mezofil Gy-B	1	307	1	3
III. Szubhigrofil Gy-B–	–	1	1	7
IV. Higrofil-nitrofil Gy-B	–	–	1	–
V. Higrofil mhz.-i B	3	359	–	–
VI. Xerofil-bazofil t6lgyes	4	10	1	–
VII. Mezofil-neutrofil t6lgyes	2	–	–	–
VIII. Acidofil erd6	–	–	–	–
IX. Egyny6riak	–	–	–	–
X. Higrofil 6geres	–	–	–	–
Ősszesen	12	679	4	10

42. t6bl6zat.

Őletforma-megoszlas a tiszaf6s-bűkk6sben
a Mikl6spdłhegyen (3. assz.)

Őletforma	Fajsz6m		T6megviszony	
	db	%	Đ.K	%
1. Megaphanerophyta (MM)	12	27	678	97
2. Mezophanerophyta (M)	4	9	3	–
3. Nanophanerophyta (N)	–	–	–	–
4. Chamaephyta (Ch)	4	9	7	1
5. Hemikryptophyta (H)	15	34	2	–
6. Geophyta (G)	7	16	13	2
7. Hemitherophyta (TH)	–	–	–	–
8. Therophyta (Th)	2	5	–	–
Ősszesen	44	100	703	100

táblázat.
megoszlás a miklóspálhegyi tiszafás-bükkösben (3. assz.)

Gyepszint		Összesen			
db	̄.D.K	db	%	̄.D.K	%
6	6	8	18	8	1
6	9	8	18	319	45
7	8	8	18	—	—
2	—	3	6	—	—
2	4	5	12	363	53
1	—	6	14	10	1
4	—	6	14	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
28	27	44	100	700	100

43. táblázat
A növényfajok termofiljelleg szerinti megoszlása
a miklóspálhegyi tiszafás-bükkösben (3. assz.)

Fokozatok	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	̄.D.K	%
4 Lomb-fenyő elegyes erdő	—	—	—	—
5 Lomberdő	8	18	6	1
5/a Lomberdő – atlanti	24	55	684	97
5/k Lomberdő – kontinentális	1	2	—	—
6 Szubmediterrán lomberdő	1	2	—	—
6/a Szubmediterrán – atlanti	3	7	6	1
6/k Szubmediterrán – kontinentális	1	2	—	—
7 Mediterrán-atlanti örökzöld erdő	1	2	—	—
7/a – atlanti jelleggel	5	12	7	1
7/k – kontinentális jelleggel	—	—	—	—
0 Közömbös	—	—	—	—
Összesen	44	100	703	100

44. táblázat.

A növényfajok vízigény (higrofil: H), kémhatás (pH-reakció: R)
és nitrogénigényesség (N) szerinti megoszlása
a miklóspálhegyi tiszafás-bükkösben (3. assz.)

Fokozatok	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	$\bar{D}.K$	%
1 Hiperxerofil	—	—	—	—
2 Ultraxerofil	1	2	6	1
3 Xerofil	6	14	—	—
4 Szubxerofil	11	25	—	—
5 Mezofil	15	35	331	47
6 Szubhigrofil	10	22	366	52
7 Higrofil	1	2	—	—
8 Ultrahigrofil	—	—	—	—
Összesen	44	100	703	100
Átlag	4,68		5,35	
1 Acidofil	—	—	—	—
2 Acidoklin	3	7	—	—
3 Neutrofil	15	34	6	1
4 Baziklin	21	48	333	47
5 Bazifil	5	11	364	52
Átlag	3,64		4,51	
0 Közömbös	1	2	—	—
1 Igen gyenge N-igényű	1	2	—	—
2 Mérsékelt N-igényű	—	—	—	—
3 Közepes N-igényű	13	30	386	55
4 Nitrogénigényes	8	18	3	—
5 Erősen nitrogénigényes	9	20	308	44
6 Igen erősen N-igényes	12	28	6	1
Átlag	3,36		3,91	

atlanti-mediterrán örökzöld erdők fajainak fellépése is. További ökológiai eligazítást adhat az az elemzés, amely szerint a növényzet inkább *szubhigrofil*, *mérsékelt bazifil* és *közepes nitrogénigényű*.

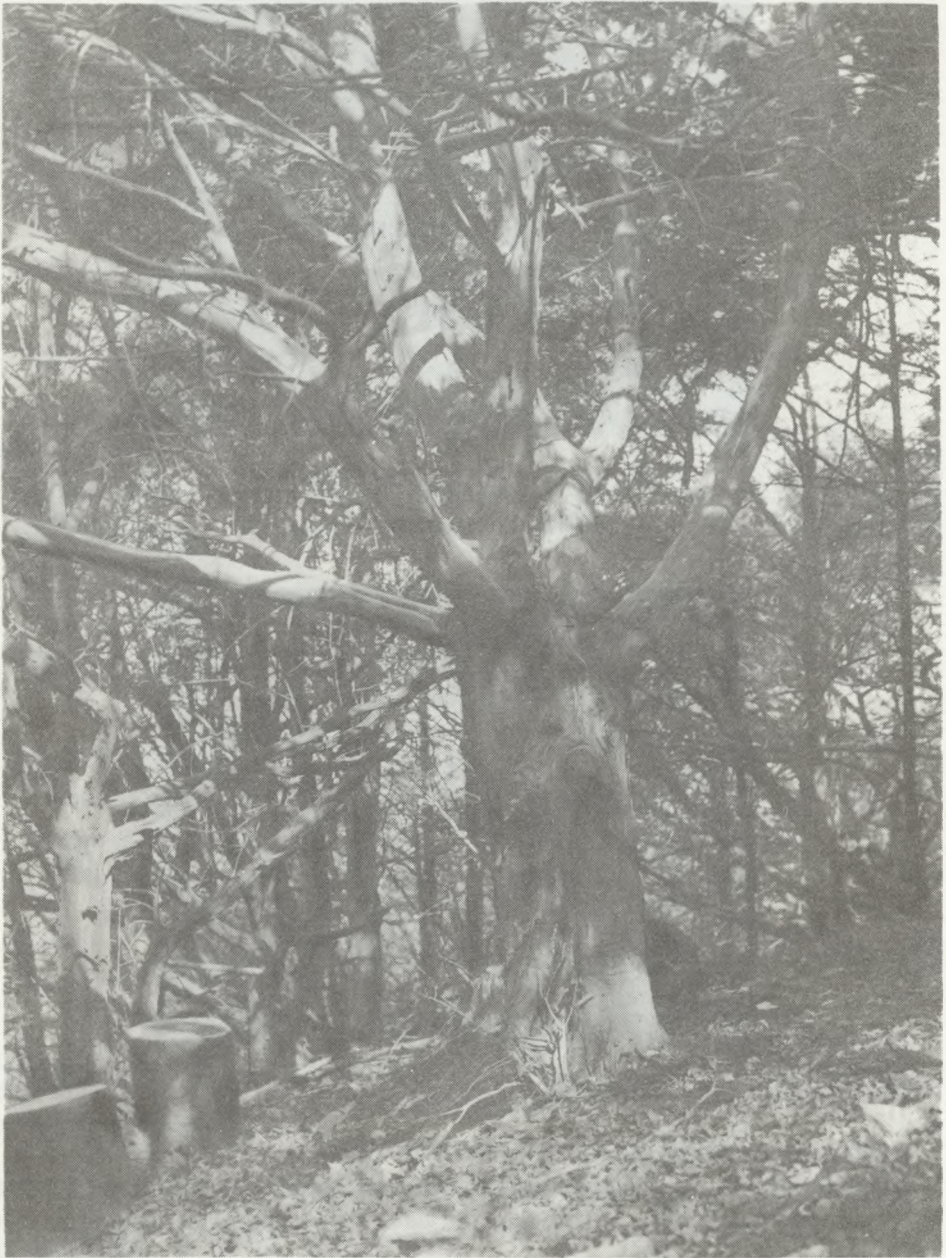
A tiszafás-variánsban a tiszafa az erős felső szint záródása miatt pusztult, ezért az utóbbi 5 évben jelentősen ritkítottuk a felső szintet, a bükkös állományt. Hosszútávon azért a nagy életkort megélő tiszafa venné át az uralmat, ha magára hagynánk (60., 61., 62., 63. ábrák).



60. ábra. *Jávorka* (1929) *Vajda Lászlótól* közli
 ezt a „csonkított tiszafatörzset” a Mikléspálhegyről.
 „A törzs kb. 2 dm vastag” volt, írja



61. ábra. Ugyanaz a törzs 1960. április 27-én *Ányos Imre*
 természetvédelmi őrrrel



62. ábra. Ugyanazt a törzset 1975-ben sajnos felnyesték; mellmagasságban 48 cm, a ma élő törzsek legvastagabb példánya, kb. 300 éves



63. ábra. A bakonyi tiszafás–bükkösök (*Taxo-Fagetum, bakonyicum*) jellemző tavaszi növénye a kilenclevelű fogas-ír (*Dentaria enneaphyllos*)

A BAKONYI BALOGSZEGI TISZAFÁS–BÜKKÖS (45., 46. táblázat)

A Miklóspálhegytől nyugatra, Szentgál község felé emelkedő Balogszeg, majd Mecsekhegy és mögöttük Mögszeg inkább keleti kitettségű középső és felső harmadán, törmelékes váztalajon és rendzina talajon alakult ki a tiszafás–bükkösöknek ez a variánsa.

Taxo-Fagetum (Moor 1952) *bakonyicum* Majer 1976.

Mind szinonim-társulásainak neve, mind rendszertani helye tekintetében mondani valónk azonos a miklóspálhegyi variánsával.

A balogszegi tiszafás–bükkösök valamivel alacsonyabb tengerszint feletti magasságon, átlag 390,9 m-en alakultak ki, bár az alsó foltok mélyebbre, 320 m-ig nyúlnak le. Kitettségük a miklóspálhegyinél *keletibb*, általában északkeleti. A lejtő még *meredekebb*, 30–60°, átlag 43,8°. Általában törmelékes barna rendzinán, de fekete rendzinán és váztalajon is felleljük, valamivel *szárazabb* viszonyok között él, mint a miklóspálhegyi variáns.

Megfigyelési és felvételi parcellák a tiszafás-bükkösben a Balogszezen (4. assz.)

A parcella száma	A dűlő neve	Erdő-részlet	Helyének rövid jellemzése	A felvétel időpontja
13 a	Balogszeg	33 a	Gerinc alatt 40 m-re	1974. III. 30.
3	Balogszeg	33 a	A tetőtől ÉK-re	1974. IV. 29.
4	Balogszeg	34 b	A tetőtől ÉK-re, az előző felett	1974. IV. 29.
5	Balogszeg	34 b	A főgerinc alatt 40 m-re	1974. IV. 29.
8	Balogszeg	33 a	A gerinc alatt 20 m-re	1974. IV. 29.
9	Balogszeg	33 a	A gerinc alatt K-re	1974. IV. 29.
10	Balogszeg	33 a	A gerinc alatt K-re lejjebb	1974. IV. 29.
11	Balogszeg	33 a	A gerincen	1974. IV. 29.
13	Balogszeg	33 a	A gerinc alatti hajlat K-re	1974. IV. 29.
15	Balogszeg	33 b	A gerinc alatti hajlat K-re eső oldalán	1974. IV. 29.
19	Balogszeg	33 c	A gerinc alatti hajlaton lejjebb	1974. IV. 29.
21	Balogszeg	33 c	A vércsekővel szemben, a főnyiladék mellett	1974. IV. 29.
23	Balogszeg	34 b	Az őrház feletti oldal	1974. IV. 29.
24	Mögszeg Lesálló-völgy	Magánerdő	A nyiladéktól Ny-ra 50 m-re	1974. IV. 29.
26	Mögszeg Lesálló-völgy	Magánerdő	ÉNy-i oldalán	1974. IV. 29.
28	Szalainé Völgye	38 a	A völgyhajlat alján	1974. IV. 29.

46.

Taxo-Fagetum (Moór, 64) *bakonyicum*, Majer, 76, a *bakonyi*

Szint	13 a	3	4	5	8	9	10	11	13
	számú								
Tengerszint feletti magasság, m	390	370	380	390	450	440	420	415	380
Expozíció	ÉK	ÉK	É	É	K	K	K	ÉK	É
A lejtés foka, °	50	30	40	40	35	30	30	60	60
Élőfakészlet, m ³ /ha	250	242	170	177	145	111	114	46	205
Fatermelési osztály	IV.	V.	VII.	VII.	VI.	VII.	VII.	IX.	V.
Facies (<i>N</i> = <i>nudum</i> , <i>SN</i> = <i>szubnudum</i>)	N		N	N		N	N		N
Borítás, %	90	80	80	80	70	65	60	55	80
A	70	70	90	100	80	50	70	60	60
Cs						+		5	+
Gy	5	25	+	+	25	+	5	10	+
M									

A balogszegi tiszafás–bükkös *fajgazdagabb*, mint a miklóspálhegyi, az 55 növény-fajból főleg a fás szint, 11 fa- és 11 cserjefaja jelentős, míg a gyepszinti fajok száma 33. A tömegviszonyok szerint a társulásban ennek ellenére messzemenően a fák uralkodnak (91%), de a miklóspálhegyinél jelentősebb a gyepszint fajainak aránya (9%), míg a cserjék csak előfordulással képviseltek.

A bakonyi tiszafás–bükkösben a dominancia alapján a lombkoronaszint *felső szintje az uralkodó 78,8%-kal*, míg az alsó szintre 70% jut. Az alsó szintet itt is a tiszafa adja, 50–100% arányban. Ezzel a tiszafa ennek a társulásnak is meghatározza fiziognómiáját és struktúráját. Viszonylag csekély a gyepszint (12,6%), és a cserjeszint (1,4%) borítása. Megjelenik a *mohaszint* is, egy felvételen eléri a 10%-ot, az átlag 0,6%.

Faállomány-viszonyaira a bükk (50%) és tiszafa (50%) elegyaránya jellemző. Jelentősebb kísérő fajok még a gyertyán, a korai juhar, mezei juhar, a virágos kőris és a magas kőris. Előfordul még a hegyi juhar, barkócaberkenye, nagylevelű hárs és a cser.

Aljnövényzete, azaz faciese *nudum*, tavaszi aspektusában azonban a *Dentaria enneaphyllos* és a több tavaszi geofiton, élén a *Corydalis cava* a jelentős.

Hasonlóan a miklóspálhegyi tiszafához, a balogszegi tiszafás–bükkös *homogenitása is elég nagy*. 4 állandó és 1 mérsékelten állandó faj a (9%), a tömegviszony szerint 94%-ot képvisel. Konstans a bükk és a tiszafa, a *Dentaria enneaphyllos* és a *Dentaria bulbifera*. Szubkonstans faj a *Galanthus nivalis* (47. táblázat).

A balogszegi tiszafás kissé eltér a miklóspálhegyitől flóraelem-összetétel alapján is. Több a *közép-európai* faj, valamivel kevesebb fajszám szerint a mediterrán jellegű (45%) és tömegviszony szerint az atlanti-mediterrán jellegű faj (89%). Érezhetően több az *eurázsiai-keleties* faj, mint az előző variánsban (48. táblázat).

táblázat.

tiszafás–bükkös balogszegi variánsának növényfajai (4. assz.)

15	19	21	23	24	26	28	Átlag D	A–D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella												
405	390	370	320	400	410	345	390,9					
K	K	E	E	E	E	ÉK	ÉK					
50	50	35	45	45	50	50	43,8					
224	266	315	282	355	146	307	209,7					
VII.	IV.	III.	IV.	III.	V.	II.	5,3 (V.)					
			N	N								
70	80	80	80	90	100	100	78,8					
60	80	70	70	50	50	50	70,0					
+	+		10	+	+	+	1,4					
40	10	30	+	+	30	15	12,6					
				10			0,6					

Szint	13 a	3	4	5	8	9	10	11	13
	számú								
I. XEROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT									
F <i>Carpinus betulus</i> L.		+			5-1	5-1	+		
F <i>Acer platanoides</i> L.	+			10-2	10-2	+	+	5-1	
Cs <i>Lonicera xylosteum</i> L.								+	+
Gy <i>Dentaria bulbifera</i> L.		5-1	+	+	2-1	+	+	2-1	+
Gy <i>Hedera helix</i> L.	+		+					1-1	
Gy <i>Lilium martagon</i> L.								+	
Gy <i>Lathyrus vernus</i> Bernh.	+							+	
Gy <i>Galium silvaticum</i> L.								+	
Gy <i>Polygonatum multiflorum</i> All.									
Gy <i>Carex digitata</i> L.									
Gy <i>Campanula trachelium</i> L.				+					
II. MEZOFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT									
F <i>Fagus sylvatica</i> L.	90-5	80-5	60-4	60-4	50-4	50-4	40-3	80-5	80-5
A						+			+
Cs <i>Daphne mezereum</i> L.									
Cs <i>Crataegus oxycantha</i> L.						+			
Gy <i>Asperula odorata</i> L. (<i>Galium</i>)		+							
Gy <i>Viola silvestris</i> Lam. em. Rchb.		+						+	
Gy <i>Mycelis muralis</i> Dum.			+	+	+				
Gy <i>Sanicula europaea</i> L.									
Gy <i>Euphorbia amygdaloides</i> L.									
Gy <i>Actaea spicata</i> L.									
Gy <i>Dryopteris filix-mas</i> Schaff.									
III. SZUBHIGROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT									
Cs <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.									
Cs <i>Cornus sanguinea</i> L.									
Cs <i>Euonymus europaeus</i> L.									
Gy <i>Galanthus nivalis</i> L.		+	+	+	+		+	5-1	
Gy <i>Corydalis cava</i> Schw. et K.		5-1	+	+	5-1				
Gy <i>Lamium galeobdolon</i> Nath.		+	+			+	+		
Gy <i>Allium ursinum</i> L.					2-1				
Gy <i>Asarum europaeum</i> L.									
Gy <i>Arum maculatum</i> L.									
Gy <i>Anemone ranunculoides</i> L.									
Gy <i>Aegopodium podagraria</i> L.									
Gy <i>Aconitum vulparia</i> Rabb.									
IV. HIGROFIL-NITROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT									
Gy <i>Galium aparine</i> L.		+							

folytatása 1

15	19	21	23	24	26	28	Átlag D̄	A-D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella												
+	+	10-2	+	5-1			2,5	+2	III.	8	1	!
			+	+			1,9	+2	III.	6	1	!
			+		+	+	0,3	-+	II.	1	1	
+	10-2	5-1		+	+		2,0	+2	V.	10	2	!!!
	+	+	+	+	+		0,5	+1	III.	2	3	!
+				+		+	0,3	-+	II.	1	1	
						+	0,2	-+	I.	-	2	
						+	0,1	-+	I.	-	3	
	+					+	0,1	-+	I.	-	3	
						+	0,1	+	+	-	2	
							0,1	+	+	-	3	
70-5	80-5	70-5	80-5	80-5	100-5	100-5	71,3	3-5	V.	357	4	!!!
			+			10-2	0,8	+2	II.	2		
			+		+		0,1	-+	I.	-	4	
+			+				0,2	-+	I.	-	5	
+	+		+	+	+	+	0,4	-+	III.	2	4	
				+			0,2	-+	I.	-	8	
							0,2	-+	I.	-	5	
			+				0,1	+	+	-	4	
+						+	0,1	+	+	-	4	
				+			0,1	+	+	-	4	
							0,1	+	+	-	5	
			+				0,1	+	+	-	6	
			+				0,1	+	+	-	6	
			+				0,1	+	+	-	6	
+	+	+		+	+		1,2	+1	IV.	5	7	!!
20-2		+		+			2,1	+2	III.	7	10	!
+		+	+	+		+	0,6	-+	III.	2	7	!
2-1		10-2				+	0,9	+2	II.	2	10	
			+				0,1	-+	I.	-	7	
			+	+			0,1	-+	I.	-	10	
	+						0,1	+	+	-	10	
			+				0,1	+	+	-	8	
				+			0,1	+	+	-	7	
							0,1	+	+	-	9	

Szint		13 a	3	4	5	8	9	10	11	13
		számú								
V. HIGROFIL MAGASHEGYSÉGI BÜKKÖSÖK, SZURDOKERDŐK ÖKOCSOPORT										
A	<i>Taxus baccata</i> L.	70-5	70-5	90-5	100-5	80-5	90-5	70-5	60-4	60-4
Cs									+	+
F	<i>Acer pseudo-platanus</i> L.									
Gy	<i>Dentaria enneaphyllos</i> L.	5-1	10-2	+	5-1		+			
Gy	<i>Mercurialis perennis</i> L.	+	+		+			+		+
VI. XEROFIL-BAZIFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPORT										
F	<i>Fraxinus excelsior</i> L.			20-2	10-2	5-1		+		
F	<i>Fraxinus ornus</i> L.								10-2	
A										+
Cs										
F	<i>Sorbus torminalis</i> Cr.									
A										
F	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	+								
Cs	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.								+	
Cs	<i>Viburnum lantana</i> L.									
Cs	<i>Cornus mas</i> L.								+	
Cs	<i>Rosa arvensis</i> Huds.									
Cs	<i>Staphylea pinnata</i> L.									
Gy	<i>Mercurialis ovata</i>									
	Sternb. et Hoppe								2-1	
Gy	<i>Polygonatum odoratum</i> Druce.									
VII. MEZOFIL-NEUTROFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPORT										
F	<i>Acer campestre</i> L.						10-2	10-2	10-2	
F	<i>Quercus cerris</i> L.									
Gy	<i>Convallaria majalis</i> L.									
Gy	<i>Arabis turrita</i> L.								+	
VIII. ACIDOFIL, XERO-MEZOFIL ERDŐK ÖKOCSOPORT										
Gy	<i>Hieracium sabaudum</i> L.								+	
IX. EGYNYÁRIAK (AKÁCOSOK) ÖKOCSOPORT										
Gy	<i>Alliaria petiolata</i> Carara									

folytatása 2

15	19	21	23	24	26	28	Átlag D	A-D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella												
60-4	80-5	70-5	70-5	50-4	50-4	40-3	69,4	3-5	V.	347	22	!!!
+	+		+				0,3	-+	II.	1		
							0,1	+	+	-	11	
5-1	+	20-2	+	+	20-2	10-2	6,9	+2	V.	35	22	!!!
	+					+	0,4	-+	III.	2	11	!
				5-1			2,6	+2	II.	5	21	
+	+			+			0,8	+2	II.	2	14	
					+		0,1	-+	I.	-		
					+		0,1	+	+	-		
				+			0,1	+	+	-	16	
			+			+	0,1	-+	I.	-		
+							0,1	-+	I.	-	21	
					+		0,1	-+	I.	-	15	
					+		0,1	+	+	-	14	
							0,1	+	+	-	16	
						+	0,1	+	+	-	13	
					+		0,1	+	+	-	21	
10-2	+				+	+	0,4	+2	II.	1	15	
					+		0,1	+	+	-	15	
+							1,9	-2	I.	2	17	
				+	+		0,1	+	+	-	17	
							0,2	-+	I.	-	19	
							0,1	+	+	-	18	
							0,1	+	+	-	23	
+						+	0,2	-+	I.	-	26	

47. táblázat.

A növényfajok állandóság (konstancia) szerinti megoszlása
a balogszegi tiszafás-bükkösben (4. assz.)

Állandóság	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	Đ.K	%
V. Konstans	4	7	752	93
IV. Szubkonstans	1	2	5	1
III. Akcesszórikos	7	13	29	4
II. Szubakcesszórikus	7	13	12	2
I. Akcidentális	36	65	—	—
Összesen	55	100	798	100

A balogszegi tiszafás–bükkös cönológiai összetétele szerint két lényeges vonatkozásban tér el a miklóspálhegyitől. A tömegviszonyok alapján a *Fagitalia*-elemek dominálnak (29 faj-%, 49%), bár a *F.-Cephalantherion*-elemek súlya itt is jelentős (44%). Jellemző az is, hogy a *Quercetalia*-elemek (11%) jelennek meg (49. táblázat).

A növénytársulási és ökológiai jelleg tekintetében ez a társulásváltozat nagyon hasonlít a miklóspálhegyihez, csak a tömegviszonyok alapján tompítottak a *magashegyvidéki higrofil erdők* (49%) és a mezofil gyertyános–bükkös elemek aránya (45%). Főleg fajszám szerint *magasabb a xerofil-bazifil tölgyesek aránya* (20%). Itt is a 14. ökocsoport, *Geranium sanguineum*-csoport egyedei, tehát a virágos kőris, a *Viburnum lantana* és a 15. ökocsoport, *Dictamnus albus*, mint az *Euonymus verrucosus*, *Mecurialis ovata*, *Polygonatum odoratum* és a 16. ökocsoport, a *Lithospermum purpureo-coeruleum* ökocsoport fajai, a barkócaberkenye és az ehető som jellemző (50. táblázat).

Mint a Miklóspálhegyen itt is montán jelleget mutat a regionális jelleg alapján történt analízis. A hegyvidéki elemek aránya fajszám szerint is 35%, a tömegviszony alapján pedig 95%. *Alpesi elemekben* is ez a leggazdagabb társulás (25,4%).

A balogszegi tiszafás–bükkös variáns *több cserjefajjal* (20%), a gyepszintben a *geofitonok* nagyobb arányával (8%) képviselt. Jelentősebb geofitonok a *Dentaria enneaphyllos*, a *D. bulbifera*, az *Asperula odorata*, a *Corydalis cava*, az *Allium ursinum*, a *Galanthus nivalis*, a *Lilium martagon* stb. A cserjék tömegviszony-aránya elenyésző, miként a gyepszint hemikriptofitonjainak aránya is (*Actaea spicata*, *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum*). Chamefitonja csak a *Hedera helix* és a *Lamium galeobdolon* (51. táblázat).

Termofiljelleg tekintetében a miklóspálhegyi tiszafás–bükköshöz hasonló képet ad a balogszegi variáns; bár valamivel csökken a mérsékelt kontinentális jellegű lomberdők súlyaránya (56, illetve 93%), és valamivel nő a kiegyensúlyozott mediterrán-atlanti nyugatias jellegű örökzöld erdők fajainak részaránya (9, illetve 4%). A meleg, nyugati

48. táblázat

*A flóraelemek fajsza (db) és tömegviszonya (D.K)
szerinti megoszlása és relatív értéke (%) a balogsgzi tiszaas-bökkösben
(4. assz.)*

Flóraelem	db	%	D.K	%
Cirkumpoláris	2	4	—	—
— mediterrán	—	—	—	—
Eurázsiai	4	2	—	—
— mediterrán	4	2	—	—
— ÉK-i	3	6	2	—
— atlanti-mediterrán	1	2	—	—
Összesen	12	22	2	—
Európai	9	16	23	3
— mediterrán	5	9	2	—
— pontuszi	—	—	—	—
— atlanti-mediterrán	1	2	348	44
— ÉK-i	—	—	—	—
Összesen	15	27	373	47
Közép-európai	5	9	17	2
— mediterrán	6	11	2	—
— atlanti-mediterrán	2	4	359	45
— alpin	1	1	35	5
— keleti	—	—	—	—
Összesen	14	25	413	52
Mediterrán (— szubmediterrán)	4	8	2	—
— pontuszi	—	—	—	—
Pontuszi	6	10	6	1
Atlanti-mediterrán	2	4	2	—
Kozmopolita	—	—	—	—
Mindösszesen	55	100	798	100
Mediterrán jellegű	25	45	12	2
Atlanti-mediterrán jellegű	6	11	709	89

szubmediterrán zóna fajainak aránya viszont többé-kevésbé változatlan (7, illetve 1%) (52. táblázat).

A balogsgzi tiszaas-bökkös határozottabban *szubhigrofil* jellegű, mint a miklós-pálhegyi variáns, az átlag 4,82, illetve 5,47. Bázikusság szempontjából nincs lényeges különbség; a 3,64, illetve a 4,42 átlagértékek *inkább bazifil* jellegre utalnak. Érdekes viszont, hogy a növényzet *nitrogénigénye valamivel magasabb* értékű, 4,13, illetve 3,98 átlaggal (53. táblázat).

A szóban forgó tiszaas-bökkös variáns hasonlóan alacsony termőhelyi osztályú faállományt produkál, az átlag 5,3, tehát valamivel magasabb, mint az *V. fatermési*

49. táblázat

*A cönológiai (növénytársulási) jellegek fajsza (db)
és tömegviszonyok (D.K.) szerinti megoszlása és relatív értéke (%)
a tiszafás-bükkösben a Balogszegen (4. assz.)*

Asszociáció jelleg	db	%	$\bar{D}.K$	%
<i>Quercus – Fagus</i>	19	35	10	1
<i>Alnetalia</i>	—	—	—	—
<i>Fagetalia</i>	16	29	389	49
<i>F. – Carpinion</i>	3	5	8	1
<i>F. – Acerion</i>	4	7	5	1
<i>F. – Cephalantherion</i>	1	1	348	44
<i>F. – Illyrion</i>	2	4	35	4
<i>Quercetalia pubescenti – petraeae</i>	6	11	—	—
<i>Orno – Continetalia</i>	2	4	3	—
<i>Epilobietalia</i>	1	2	—	—
<i>Festuco – Brometea</i>	—	—	—	—
Társulás közömbös	1	2	—	—
Összesen	55	100	798	100

50.

Cönológiai és ökológiai fajcsoportok szerinti

Cönológiai fajcsoport	Fák		Cserjék	
	db	$\bar{D}.K$	db	$\bar{D}.K$
I. Xerofil Gy-B	2	14	1	1
II. Mezofil Gy-B	1	359	2	—
III. Szubhigrofil Gy-B	—	—	3	—
IV. Higrofil-nitrofil Gy-B	—	—	—	—
V. Higrofil mhv.-i B	2	348	—	—
VI. Xerofil-bazofil tölgyes	4	7	5	—
VII. Mezofil-neutrofil tölgyes	2	2	—	—
VIII. Acidofil erdő	—	—	—	—
IX. Egynyáriak	—	—	—	—
X. Higrofil égeres	—	—	—	—
Összesen	11	730	11	1

51. táblázat

Életforma-megoszlás a tiszafás-bükkösben a Balogszezen (4. assz.)

Életforma	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	$\bar{D}.K$	%
1. Megaphanerophyta (MM)	11	20	730	91
2. Mezophanerophyta (M)	11	20	1	—
3. Nanophanerophyta (N)	—	—	—	—
4. Chamaephyta (Ch)	3	6	4	1
5. Hemikryptophyta (H)	13	23	2	—
6. Geophyta (G)	14	25	63	8
7. Hemitherophyta (TH)	2	4	—	—
8. Therophyta (Th)	1	2	—	—
Összesen	55	100	800	100

osztály. Az erdőtársulás valamivel zártabb, mint a miklóspálhegyi, ennek következménye az, hogy élőfakészlete is valamivel magasabb, az átlag 209,7 m³.

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy a balogszezi tiszafás-bükkös, a *Taxo-Fagetum bakonyicum* a Balogszeg, a Mecsek-hegy és a Mögszeg inkább keleti és

táblázat

megoszlás a balogszezi tiszafás-bükkösben (4. assz.)

Gyepszint		Összesen			
db	$\bar{D}.K$	db	%	$\bar{D}.K$	%
8	13	11	20	28	3
7	2	10	18	361	45
9	16	12	22	16	2
1	—	1	2	—	—
2	32	4	7	385	49
2	1	11	20	8	1
2	—	4	7	2	—
1	—	1	2	—	—
1	—	1	2	—	—
—	—	—	—	—	—
33	69	55	100	800	100

északkeleti kitettségű, felső és középső harmadán alakult ki. Meredekebb lejtőkön átlag 43,8°. Intrazonális asszociáció és az erdőfejlődés xero-sorozatában hasonlóan a miklóspálhegyihez a tiszafa tekintetében közel optimális stádiumnak tekinthető. Gyenge termőhelyen kisebb fatermési osztályú bükkösök élnek.

A variánsra jellemző, hogy fajokban, főleg a cserjék fellépésében valamivel gazdagabb, mint a miklóspálhegyi variáns. A felső szint záródása kedvező és főleg bükk alkotja, átlag 78,8%. A tiszafás alsó szintje átlag 70%. Jelentősebb fafaja még a gyertyán, a korai juhar, a mezei juhar, a virágos kőris, és a magas kőris, előfordul még a hegyi juhar, a barkócaberkenye, a nagylevelű hárs és a cser. Faciese nudum, de tavasszal itt is a *Dentaria enneaphyllos* és több geofita aspektussal jellemezhető.

Konstancia-viszonyai alapján ez is homogén erdőtársulásnak tekinthető. Állandó fajai a bükk, a tiszafa, a *Dentaria enneaphyllos* és a *D. bulbifera*, szubkonstans pedig a *Galanthus nivalis*. Több a közép-európai, valamivel kevesebb a mediterrán és atlanti-mediterrán jellegű faj, mint a miklóspálhegyi variánsban. Az erdőtársulásban a *Fagetalia*-elemek dominálnak, de itt is jelentős a *F.-Cephalantherion*-elemek súlya és több a *Quercetalia*-elem is.

Cönológiai és ökológiai fajcsoport elosztása hasonlít a miklóspálhegyihez, de nagyobb a xerofil-bazofil tölgyesek aránya, amelyből különösen a *Geranium sanguineum* ökocsoportozáshoz tartozó virágos kőris, a *Viburnum lantana* és a *Dictamnus albus*-csoport, az *Euonymus verrucosus*, a *Mercurialis ovata* stb. jellemző. Magas-

52. táblázat

A növényfajok termofiljelleg szerinti megoszlása
a balogszegi tiszafás-bükkösben (4. assz.)

Fokokatok	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	Đ.K	%
4 Lomb-fenyő elegyes erdő	—	—	—	—
5 Lomberdő	8	14	12	2
5/a Lomberdő – atlanti	31	56	747	93
5/k Lomberdő – kontinentális	1	2	—	—
6 Szubmediterrán lomberdő	2	4	—	—
6/a Szubmediterrán – atlanti	4	7	4	1
6/k Szubmediterrán – kontinentális	2	4	1	—
7 Mediterrán-atlanti örökzöld erdő	1	2	1	—
7/a Mediterrán-atlanti jelleggel	5	9	35	4
0 Közömbös	1	2	—	—
Összesen	55	100	800	100

53. táblázat

*A növényfajok vízigény (higrofil: H), kémhatás (pH-reakció: R)
és nitrogénigényesség (N) szerinti megoszlása
a balogrszegi tiszafás-bükkösben (4. assz.)*

Fokozatok	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	Đ.K	%
1 Hiperxerofil	—	—	—	—
2 Ultraxerofil	1	2	2	—
3 Xerofil	8	15	8	1
4 Szubxerofil	9	16	—	—
5 Mezofil	19	34	394	49
6 Szubhigrofil	18	33	396	50
7 Higrofil	—	—	—	—
8 Ultrahigrofil	—	—	—	—
Összesen	55	100	800	100
Átlag	4,82		5,47	
1 Acidofil	—	—	—	—
2 Acidoklin	4	7	—	—
3 Neutrofil	17	31	14	2
4 Baziklin	29	53	430	54
5 Bazifil	5	9	356	44
Átlag	3,64		4,42	
0 Közömbös	—	—	—	—
1 Igen gyenge N-igényű	1	2	1	—
2 Mérsékelt N-igényű	—	—	—	—
3 Közepes N-igényű	23	42	406	51
4 Nitrogénigényes	9	16	11	1
5 Erősen N-igényes	11	20	369	46
6 Igen erősen N-igényes	11	20	13	2
Átlag	4,13		3,98	

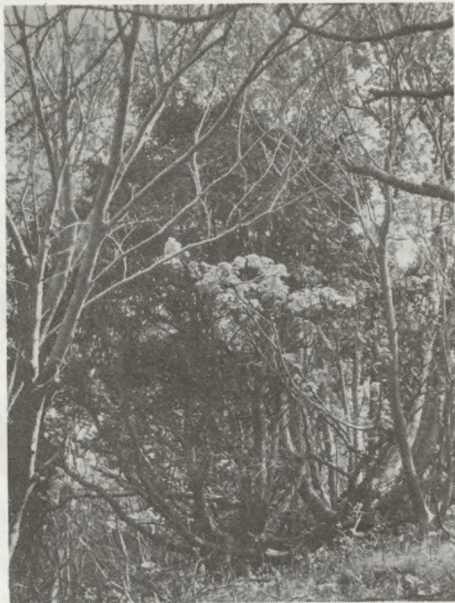
hegyvidéki és alpin elemekben ez a leggazdagabb társulás. Gyepszintjének sajátossága, hogy a miklóspálhegyivel ellentétben foltokban uralkodnak a tavaszi geofitonok.

Termőhelyi jelleg alapján a miklóspálhegyi tiszafáshoz hasonló, bár valamivel csökkent a mérsékelt kontinentális jellegű lomberdők fajainak aránya, és nő az atlanti és mediterrán örökzöld erdők fajainak részvétele.

A növényzet összetétele alapján *szubhigrofil*, *inkább bazifil* és *inkább nitrogénigényes* ökológiai jellegű (64., 65. ábra)



64. ábra. Tiszafás–bükkös (*Taxo-Fagetum*) jellemző kétszintes faállománya a Balogszezen



65. ábra. A Balogszeg tiszafás–bükkösében szárazabb viszonyok között sok a virágos körös és a gyertyán sarj, de a tiszafák is gyakrabban bokrosodnak

A BAKONYI TÖRMELEKLEJTŐ HÁRSAS–KÖRISESE

A bakonyi törmeléklejtőkön kialakult elegyes erdőket (54., 55. táblázat) *Mercuriali-Tilietum* Zólyomi 1936-nak nevezzük. Szinonimája a közép-európai törmeléktalajon élő hegyvidéki elegyes erdő, az *Aceri-Fraxinetum* V. Koch 1926.

A középhegyvidék gerincein és domború lejtőin kialakult sziklaerdőhöz hasonló hársas–kőrisek törmelékes lejtőtalajokon és gerincek rendzináján díszlenek. Megjelenésük talajtani okokra vezethető vissza, ezért edafikus vagy *azonális* asszociációk. Ezek területünk erdőfejlődési seriesében az átmeneti, az *intermediális* stádiumot képviselik.

A társulás helye a növénytársulási rendszerben a következő:

Asszociáció-alcsoport: *Tilio-Acerion* Klika 1955.

Asszociáció-csoport: *Fagion medio-europaeum* Soó 1962.

Asszociáció-sorozat: *Fagetalia* Pawlowski 1928.

Asszociáció-osztály: *Carpino-Fagetea* Jakucs 1960.

Asszociáció-sereg: *Quercu-Fagea* Jakucs 1967.

A hárs–kőrises törmeléklejtő-erdők a *tetők és lefutó nyergek* dolomittörmelékes rendzináján, főleg barna rendzinán alakultak ki. Ezt a felső fekvést jelzi az átlagos

Megfigyelési és felvételi parcellák a hárs-körisesben

A parcella száma	A dűlő neve	Erdő-részlet	Helyének rövid jellemzése	A felvétel időpontja
7 a	Miklóspálhegy	30 j	A tető alatt, a Fűzes felé, 7. talajgödör	1974. III. 29. 1974. VIII. 21.
8 a	Miklóspálhegy	30 j	Az előző alatt, 8. talajgödör	1974. III. 29.
34	Miklóspálhegy	30 j	A tető alatt ÉK-re hajló részen	1976. IV. 9.
35	Miklóspálhegy	30 j	A tető alatt ÉK-re hajló részen	1976. IV. 9.
41	Miklóspálhegy	30 j	A tetőn	1974. VIII. 21.
42	Miklóspálhegy	30 j	A tetőtől É-ra 150 m-re	1974. VIII. 21.
15 a	Balogszeg	33 a	A tető alatt ÉK-re, 20 m-re, 15. talajgödör	1974. III. 30.
2	Balogszeg	33 a	A tető alatt ÉK-re 40 m-re	1974. IV. 29.
6	Balogszeg	33 a	A gerinc alatt K-re	1974. IV. 29.
7	Balogszeg	33 a	A gerinc alatt K-re, feljebb	1974. IV. 29.
16	Balogszeg	33 b	A gerinc alatti hajlat	1974. IV. 29.
22	Balogszeg	33 c	A Vércsekővel szembeni oldal	1974. IV. 29.

tengerszint feletti magasság (429,2 m) is, amelynek szélső értékei 360–490 m. Észak-keleti, inkább keleti expozíció jellemzi termőhelyüket, a lejtő átlag $19,4^\circ$, tehát hasonlít a gyertyános–bükkös és gyertyános–égeres asszociációk biotopjához. *Tavasszal nedvesebb viszonyait* a téli nagyobb csapadéknak, a magasabb fekvés miatt a hó lassú olvadásának, valamint a sziklás törmelék jobb víztároló képességének tulajdoníthatjuk.

A hárs–körös lejtőerdők *fajgazdag társulását a sok fafajnak* (17), és a *gazdag tavaszi aspektusnak*, de 56 fajból álló gyepszintnek köszönheti. Ez utóbbi tömegviszonya is jelentős, 45%, míg a fáké 54%. Viszonylag kevés a cserjefaj, amelyek alig adnak tömeget, mindössze 1%.

A dominancia-viszonyok alapján a hársas–körises erdőtársulásokat az *erős gyepszint*-borítás (76,3%) jellemzi, ami tavasszal több helyen eléri a 100%-ot is. Lombkoronájának felső szintje viszonylag mérsékelten zárt (65,8%), az alsó szint pedig csak szórványosan található fajokból áll (18,2%). Kicsi a cserjeszint borítása (7,5%). A faállomány elegyarányában erdészeti szempontból jelentős, hogy a bükk 50%, a tiszafa 15%, valamint a *gyertyán* 10% és a *mezei juhar* 10%. Előfordul még a korai és a hegyi juhar, a nagylevelű hárs, a virágos köris, a barkócaberkenye, a cser, a molyhos tölgy, a kocsánytalan tölgy, a vadrkörte, a vadalma és a mezei szil.

Gazdag aljnövényzetének uralkodó faja a közép-európai, inkább atlanti-mediterrán jellegű, szubhigrofil viszonyokat jelző medvehagyma, az *Allium ursinum*. Csak két helyen váltja fel a *Mercurialis perennis* és egy helyen a *Lamium galeobdolon*.

Feldolgozott területünk hárs–körises törmelék-lejtő-erdejének jellemzője a viszonylag *magas homogenitás*, 8. db, 10% konstans faja és 5 db, 6% szubkonstans faja van. Ezek tömeviszony szerinti súlya még nagyobb, a konstansok 83%-ot, a szubkonstansok

Szint	7 a	8 c	34	35	41	42
	számu					
Tengerszint feletti magasság, m	420	400	480	450	490	470
Expzício	ÉK	ÉK	É	É	ÉNy	É
A lejtés foka, °	30	20	5	10	1-5	20
Élőfakészlet, m ³ /ha	182	170	106	131	96	280
Fatermelési osztály	V.	III/IV.	VII.	VI.	VIII.	VI.
Facies						
(All. = Allium ursinum)	L. g.	All.	All.	All.	All.	All.
Borítás, % F	70	50	60	60	80	70
A	30	10	-	+	+	+
Cs	10	10	+	+	20	+
Gy	80	100	90	90	70	20
M						

I. XEROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

F	<i>Carpinus betulus</i> L.	+		10-2	+	+	+
F	<i>Acer platanoides</i> L.	+				+	
A		+					
F	<i>Prunus avium</i> L.	+					
Gy	<i>Dentaria bulbifera</i> L.	+	10-2		+	+	
Gy	<i>Hedera helix</i> L.	5-1		+	+	2-1	+
Gy	<i>Melica uniflora</i> Retz.					+	+
Gy	<i>Viola alba</i> Bess.						+
Gy	<i>Lilium martagon</i> L.			+			
Gy	<i>Galium silvaticum</i> L.						
Gy	<i>Stellaria holostea</i> L.						
Gy	<i>Lathyrus vernus</i> Bernh.						
Gy	<i>Glechoma hederaceum</i> L.			+			

II. MEZOFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

F	<i>Fagus silvatica</i> L.	70-5	50-4	20-2	30-3	50-4	50-4
A		5-2					
Cs	<i>Corylus avellana</i> L.	+		+		+	+
Cs	<i>Daphne laureola</i> L.	2-1	+	+			
Gy	<i>Asperula odorata</i> L.	10-2	10-2	+	+	5-1	+
Gy	<i>Viola silvestris</i> Lam. em. Rchb.	+	+			+	
Gy	<i>Mycelis muralis</i> Dum.	+	+				
Gy	<i>Geranium Robertianum</i> L.		+				
Gy	<i>Dactylis polygama</i> Horvátovszky						
Gy	<i>Fragaria vesca</i> L.						
Gy	<i>Ajuga reptans</i> L.		+				
Gy	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.		+				

táblázat.

bakonyi hársas törmeléklető-erdők növényfajai (5. assz.)

15 a	2	6	7	16	22	Átlag D	A-D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella											
450	360	400	430	410	390	429,2					
ÉK	ÉK	K	ÉK	K	K	ÉK					
15	15	30	15	30	40	19,4					
104	322	181	221	315	96	175,3					
VIII.	IV.	IV/V.	VIII.	III.	IX.	6,0 (VI.)					
M. p.	All.	All.	All.	All.	M. p.	All.					
50	80	80	70	80	40	65,8					
40	10	50	25	10	40	18,2					
+	5	5	+	5	30	7,5					
70	90	50	90	100	60	76,3					
+		10-2	10-2		+	3,0	+2	IV.	12	1	!!
		+	+		+	0,4	-+	III.	2	1	!
		+	+			0,3	-+	II.	1		
+						0,2	-+	I.	-	1	
30-3		10-2	+	10-2		5,3	+3	IV.	21	2	!!
+					+	1,0	+1	III.	3	3	!
					+	0,3	-+	II.	1	1	
+					+	0,3	-+	II.	1	2	
					+	0,2	-+	I.	1	1	
					+	0,1	+	+	-	3	
+					+	0,1	+	+	-	3	
					+	0,1	+	+	-	2	
						0,1	+	+	-	3	
40-3	70-5	60-4	50-4	80-5	30-3	47,5	2-5	V.	238	4	!!!
				+	+	0,7	+2	II.	2		
		+	+			0,5	-+	III.	2	5	!
						0,3	+1	II.	1	5	
5-1	+		5-1	+	10-1	4,2	+2	V.	21	4	!!!
					+	0,3	-+	II.	1	4	
		+				0,3	-+	II.	1	5	
						0,1	+	+	-	5	
					+	0,1	+	+	-	5	
					+	0,1	+	+	-	5	
						0,1	+	+	-	5	
						0,1	+	+	-	4	

Szint	7 a	8 c	34	35	41	42
						számú

III. SZUBHIGROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

Cs	<i>Cornus sanguinea</i> L.					+	
Gy	<i>Allium ursinum</i> L.	2-1	60-4	60-4	50-3	20-2	+
Gy	<i>Lamium galeobdolon</i> Nath.	30-3	20-2	+	+	20-2	5-1
Gy	<i>Corydalis cava</i> Schw. et K.	1-1		20-2		+	+
Gy	<i>Galanthus nivalis</i> L.	+		+	+		+
Gy	<i>Asarum europaeum</i> L.						
Gy	<i>Arum maculatum</i> L.						
Gy	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	+		+			
Gy	<i>Coridalis solida</i> Schwartz.			+			+
Gy	<i>Lamium maculatum</i> L.			+			
Gy	<i>Aegopodium podagraria</i> L.			+			+
Gy	<i>Isopyrum thalictroides</i> L.				+		
Gy	<i>Adoxa moschatellina</i> L.						+
Gy	<i>Geum urbanum</i> L.						
Gy	<i>Prunella vulgaris</i> L.						
Gy	<i>Senecio nemorensis</i> L.		+				
Gy	<i>Hypericum perforatum</i> L.		+				
Gy	<i>Galeopsis pubescens</i> Bess.	+					

IV. HIGROFIL-NITROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

Cs	<i>Sambucus nigra</i> L.	+		+	+		
Gy	<i>Chelidonium majus</i> L.	+		+		+	
Gy	<i>Atropa belladonna</i> L.	+	10-2				
Gy	<i>Verbascum thapsus</i> L.		+				
Gy	<i>Cirsium arvense</i> Scop.		+				
Gy	<i>Urtica dioica</i> L.	+					

V. HIGROFIL MAGASHEGYSÉGI BÜKKÖSÖK, SZURDOKERDŐK ÖKOCSOPORT

A	<i>Taxus baccata</i> L.	20-2	10-2		+		
Cs		3-1	10-2	+	+	+	+
F	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	+					
Gy	<i>Mercurialis perennis</i> L.		+	5-1	5-1	20-2	+
Gy	<i>Dentaria enneaphyllos</i> L.	30-3	+		20-2		
Gy	<i>Glechoma hirsutum</i> Herm.		+			5-1	+

VI. XEROFIL-BAZIFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPORT

F	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	+		20-2	30-3	+	10-2
A		+					
F	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	+			+		10-2
F	<i>Fraxinus ornus</i> L.	+					+
F	<i>Sorbus torminalis</i> Cr.						

folytatása 1

15 a	2	6	7	16	22	Átlag D	A-D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella											
+			+	10-2	+	0,3	+ -2	III.	3	6	!
1-1	70-5	10-2	60-4	10-3		31,2	+ -5	V.	156	10	!!!
+	+	+	5-1	10-2		7,9	+ -3	V.	40	7	!!!
2-1	10-2	10-2	10-2	10-2	+	5,5	+ -2	V.	28	10	!!!
5-1		5-1	+	+	+	1,0	+ -1	IV.	4	7	!!
+				+	+	0,3	- +	II.	1	7	
+	+					0,2	- +	I.	1	10	
						0,2	- +	I.	1	10	
				+		0,2	- +	I.	1	10	
						0,2	- +	I.	1	7	
						0,2	- +	I.	1	8	
						0,1	+	+	-	10	
						0,1	+	+	-	10	
					+	0,1	+	+	-	6	
					+	0,1	+	+	-	6	
						0,1	+	+	-	8	
						0,1	+	+	-	6	
						0,1	+	+	-	6	
						0,3	- +	II.	1	9	
						0,3	- +	II.	1	9	
						0,9	+ -2	I.	1	12	
						0,1	+	+	-	9	
						0,1	+	+	-	9	
						0,1	+	+	-	9	
						1,5	+ -2	(III.)	5		!
	+	+		+	+	0,3	- +	II.	1	11	
10-2	5-1	5-1	+	20-2	20-2	4,4	+ -2	V.	22	11	!!!
5-1	5-1	10-2	5-1	20-2		8,0	+ -3	IV.	32	22	!
				+		0,7	+ -1	II.	2	11	
+	10-2	+	+	+	+	6,3	+ -3	V.	32	21	!!!
				+	+	0,3	- +	II.	1		
+				+		1,2	+ -2	III.	4	21	!
+					+	0,3	- +	II.	1	14	
§		§			§	0,3	- +	II.	1	16	

Szint		7 a	8 c	34	35	41	42
		számú					
F	<i>Quercus pubescens</i> Willd.						
A	<i>Malus silvestris</i> Mill.					+	
Cs	<i>Cornus mas</i> L.			+		+	+
Cs	<i>Staphylea pinnata</i> L.						
Cs	<i>Rosa canina</i> L.			+			
Gy	<i>Smyrniun perfoliatum</i> L.		+			10–2	
Gy	<i>Polygonatum odoratum</i> Druce.				+		+
Gy	<i>Veratrum nigrum</i> L.						
Gy	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.						
Gy	<i>Galium mollugo</i> L.						
VII. MEZOFIL-NEUTROFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPORT							
F	<i>Acer campestre</i> L.			10–2	+	10–2	
A		+					
F	<i>Quercus cerris</i> L.	+				20–2	
F	<i>Quercus petraea</i> Lieblein						
F	<i>Ulmus minor</i> Mill.	+					
A	<i>Pyrus pyraister</i> Burgsdorf						+
Cs	<i>Viburnum opulus</i> L.		+				
Cs	<i>Veronica chamaedrys</i> L.		+				
Gy	<i>Arabis turrata</i> L.		+				
Gy	<i>Convallaria majalis</i> L.						
Gy	<i>Primula veris</i> L. em. Huds.						
Gy	<i>Melittis grandiflora</i> SM.						
Gy	<i>Viola hirta</i> L.						+
Gy	<i>Viola odorata</i> L.		+				
VIII. ACIDOFIL, XERO-MEZOFIL ERDŐK ÖKOCSOPORT							
Gy	<i>Veronica officinalis</i> L.		+				
IX. EGYNYÁRIAK (AKÁCOSOK) ÖKOCSOPORT							
Gy	<i>Alliaria petiolata</i> Carara						

11%-ot adnak. Állandó fajok a bükk, a *magas kőris* és a tiszafa, valamint az *Allium ursinum*, a *Corydalis cava*, az *Asperula odorata*, a *Lamium galeobdolon* és a *Mercurialis perennis*. Mérsékeltlen állandó faja a gyertyán, a mezei juhar, valamint a *Dentaria enneaphyllos* és a *D. bulbifera*, valamint a *Galanthus nivalis* (56. táblázat).

Areatípusok alapján a hársas–kőrisesben határozottan az *európai* fajok, tömegviszony szerint pedig a *közép-európai* fajok dominálnak. Fajszám szerint a mediterrán jellegűek 56%, tömegviszony szerint az atlanti-mediterrán fajok 44% aránya, mint látjuk, már jóval kevesebb, mint az előző asszociációkban volt (57. táblázat).

15 a	2	6	7	16	22	Átlag D	A-D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella											
+						0,1	+	+	–	14	
						0,1	+	+	–	16	
	+				5–2	0,8	+–2	III.	3	21	!
+						0,1	+	+	–	21	
						0,1	+	+	–	13	
						0,9	+–2	I.	1	21	
						0,2	–+	I.	1	15	
					+	0,1	+	+	–	16	
					+	0,1	+	+	–	14	
					+	0,1	+	+	–	14	
	+	10–2	10–2	+	+	3,5	+–2	IV.	14	17	!!
		+			+	0,3	+	III.	1		
+					+	1,9	+–2	II.	4	17	
+						0,1	+	+	–	18	
						0,1	+	+	–	17	
						0,1	+	+	–	17	
						0,1	+	+	–	19	
					+	0,2	–+	I.	–	17	
					+	0,2	–+	I.	–	17	
					10–2	0,8	2	+	1	19	
					+	0,1	+	+	–	17	
					+	0,1	+	+	–	17	
						0,1	+	+	–	18	
						0,1	+	+	–	19	
						0,1	+	+	–	23	
					+	0,1	+	+	–	26	

A törmeléklejtőerdő-társulások növénytársulási összetételére jellemző, hogy fajszám szerint a *Querco-Fagea*- és a *Fagetalia*-, részben a *Quercetalia*- és az *Epilobietalia*-fajok dominálnak, csökkenő sorrendben: 34, 26, 12, illetve 11%. Tömegviszonyok tekintetében azonban feltűnő a *Fagetalia*-elemek túlsúlya (71%) (58. táblázat).

A hárs–kőris asszociáció cönológiai és ökológiai fajcsoport szerinti jellemzése során fajszám szerint a gyertyános–bükköshöz való hasonlóság feltűnő. A szubhigrofil gyertyános–bükkösök 23%-kal dominálnak, de jelentős a higrofil-nitrofil gyertyános–bükkösök 7%-a és a két *tölgy*csoport 16, illetve 17%-os aránya is. A tömegviszony

*A növényfajok állandóság (konstancia) szerinti megoszlása
a hárs-kőrises törmeléklejtő talajon (5. assz.)*

Állandóság	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	$\bar{D}.K$	%
V. Konstans	8	10	627	83
IV. Szubkonstans	5	6	84	11
III. Akcesszórikus	6	7	18	3
II. Szubakcesszórikus	13	16	17	2
I. Akcidentális	49	61	10	1
Összesen	81	100	756	100

szerinti adatok még sajátosabb, eltérőbb viszonyokat mutatnak. A mezofil gyertyános–bükkösök 36% és a szubhigrofil gyertyános–bükkösök 31% mellett a higrofil magashegyvidéki bükkösök 19%-os aránya feltűnő. A mezofil gyertyános–bükkösökben a bükk, a mogoró, az itt már téli fagytól szenvedő *Daphne laureola*, az *Asperula odorata* stb., míg a szubhigrofil gyertyános–bükkösök közül elsősorban az *Allium ursinum*, a *Corydalis cava* geofitonjai, valamint a *Lamium galeobdolon*, a *Galanthus nivalis*, az *Asarum europaeum* stb. fajok és a higrofil magashegyvidéki bükkös-fajok, a tiszafa, a *Dentaria enneaphyllos* és a *Mercurialis perennis* jellemzőek (59. táblázat).

A hárs–kőrises erdőtársulásban a regionális jellegre utaló növényfajok és tömegviszonyok elemzése során érdekes és feltűnő, hogy azok kevésbé hegyvidéki jellegű asszociációra utalnak. Magas a *síksági fajok* (25%) és a *közömbös fajok* 36%-os aránya. Viszonylag kevés a hegyvidéki (23%) és az alpesi fajok aránya (14,9%).

Életforma-analízis szempontjából a hárs–kőrises egészen különös viszonyokat mutat. Fajszám tekintetében a *hemikriptofita* elemek 32%, nagy aránya jellemző, ahová a *Mercurialis perennis*, a *Melica uniflora*, a *Viola silvestris* stb. tartozik. Tömegviszony szempontjából a fák 54%-kal uralkodnak, mögöttük azonban a *geofita* elemek 35%-a dominál. Ezek a következők: *Allium ursinum*, *Corydalis cava*, *Asperula odorata*, *Dentaria bulbifera*, *D. enneaphyllos*, *Galanthus nivalis*, *Convallaria majalis* stb. A szélsőséges viszonyokra utaló chamefitonok is szerephez jutnak 10, illetve 6% arányban (*Hedera helix*, *Lamium galeobdolon*, *Glechoma hirsuta*, *Stellaria holostea*). (60. táblázat.)

A törmeléklejtő- és sziklaerdő összetételében feltűnő a 6/a, tehát a *melegebb szubmediterrán-atlanti* jellegű fajok részvétele (9 illetve 21%), annak ellenére, hogy még uralkodnak a mérsékelt kontinentális atlanti jellegű lombos erdők, 5/a fajai 54, illetve 69%-kal. A 7/a, azaz a kiegyensúlyozott nyugatias atlanti-mediterrán fajok száma és súlya elenyésző, 6, illetve 5%. Jellemző az is, hogy megjelennek a *kontinentálisabb*, szélsőségesebb viszonyokat elérő fajok, 6% arányban (61. táblázat).

57. táblázat

A flóraelemek fajszaám (db) és tömegviszonyszaám ($\bar{D}.K$) szerinti megoszlása és relatív értéke (%) a hárs-köris törmelékjejtön kialakult erdőben (5. assz.)

Flóraelem	db	%	$\bar{D}.K$	%
Cirkumpoláris	2	2	—	—
— mediterrán	3	4	—	—
Eurázsiai	8	10	23	3
— mediterrán	11	14	2	—
— ÉK-i	2	2	1	—
— atlanti-mediterrán	—	—	—	—
Összesen	21	26	26	3
Európai	8	10	77	10
— mediterrán	9	11	22	3
— pontuszi	—	—	—	—
— atlanti-mediterrán	2	2	87	12
— ÉK-i	—	—	—	—
Összesen	19	23	191	25
Közép-európai	7	9	196	26
— mediterrán	11	14	47	6
— atlanti-mediterrán	1	1	240	32
— alpin	1	1	32	4
— keleti	1	1	—	?
Összesen	21	26	515	68
Mediterrán (— szubmediterrán)	6	7	6	1
— pontuszi	1	1	—	—
Pontuszi	4	6	13	2
Atlanti-mediterrán	4	5	5	1
Kozmopolita	—	—	—	—
Mindösszesen	81	100	756	100
Mediterrán jellegű	44	56	95	13
Atlanti-mediterrán jellegű	7	9	332	44

A hárs–körises erdőket főleg tavasszal *szubhigrofil* viszonyok jellemzik. Erről a 4,63, illetve 5,37-es átlag is árulkodik. A talaj kémhatására átlag *baziklin* jellegű növényösszetételből következtethetünk 3,46 és 3,87 átlaggal. Feltűnő, hogy viszonylag magas a növényzet *nitrogénigényessége*: 4,16, illetve 4,47 átlag (62. táblázat).

A hárs–körises erdő még gyengébb fatermési produkciójú, amely csak VI. fatermési osztályt és átlag 175,3 m³ élőfakészletet jelent. A felső szint mindössze 65,8%, az alsó szint is alacsony, 18,2% záródású, tehát a fás szintektől kevésbé takart erdőtársulás.

Összefoglalásként megállapíthatjuk, a bakonyi törmelékes talajú hársas–körises erdők, a *Mercuriali-Tiliatum*, többnyire barna rendszina talajon *azonális* erdőtársulások,

58. táblázat

A cönológiai (növénytársulási) jellegek fajsám (db)
és tömegviszonyszám ($\bar{D}.K$) szerinti megoszlása és relatív értéke (%)
a hárs-kőrisben (5. assz.)

Asszociáció jelleg	db	%	$\bar{D}.K$	%
<i>Quercó – Fagea</i>	27	34	33	4
<i>Alnetalia</i>	1	1	–	–
<i>Fagetalia</i>	20	26	542	71
<i>F. – Carpinion</i>	5	6	12	2
<i>F. – Acerion</i>	2	2	37	5
<i>F. – Cephalantherion</i>	1	1	87	12
<i>F. – Illyrion</i>	1	1	32	4
<i>Quercetalia pubescenti – petraeae</i>	10	12	8	1
<i>Orno – Continetalia</i>	1	1	1	–
<i>Epilobietalia</i>	9	11	4	1
<i>Festuco – Brometea</i>	–	–	–	–
Társulás közömbös	4	5	–	–
Összesen	81	100	756	100

59.

Cönológiai és ökológiai fajcsoportok szerinti

Cönológiai fajcsoport	Fák		Cserjék	
	db	$\bar{D}.K$	db	$\bar{D}.K$
I. Xerofil Gy-B	3	15	–	–
II. Mezofil Gy-B	1	240	2	3
III. Szubhigrofil Gy-B	–	–	1	3
IV. Higrofil-nitrofil Gy-B	–	–	1	1
V. Higrofil mhv.-i B	2	88	–	–
VI. Xerofil-bazofil tölgyes	6	39	3	3
VII. Mezofil-neutrofil tölgyes	5	19	1	–
VIII. Acidofil erdő	–	–	–	–
IX. Egynyáriak	–	–	–	–
X. Higrofil égeres	–	–	–	–
Összesen	17	401	8	10

s így a terület erdőfejlődési sorában *intermediális stádiumként* kezelhetők. A balog-szei hegy tetőinek és lefutó domborzatainak dolomitörmelékes talaján alakultak ki, többnyire északkeleti expozícióban és viszonylag gyenge lejtés mellett (19,4°). Gyenge fatermési képességgel rendelkező, átlag csak VI. fatermési osztályú elegyes erdők.

Területünkön a társulásban még a bükk uralkodik a magas kőris, a gyertyán, a mezei juhar és a tiszafa mellett, de jelentős a nagylevelű hársliget, a korai és a hegyi juhar szerepe is. Szórványosan előfordul a cser, a molyhos tölgy, a kocsánytalan tölgy, a virágos kőris, a barkócaberkenye, a mezei szil, a vadalma és a vadvadkörte. Gazdag tavaszi aspektusában az *Allium ursinum* uralkodik, főleg *Mercurialis perennis*-szel és *Lamium galeobdolon*-nal.

Fajgazdag társulása elég homogén, konstans faja a bükk, a magas kőris, a tiszafa, az *Allium ursinum*, a *Lamium galeobdolon*, a *Mercurialis perennis*, az *Asperula odorata* és a *Corydalis cava*, szubkonstansok a gyertyán, a mezei juhar, a *Dentaria enneaphyllos*, a *D. bulbifera*, valamint a *Galanthus nivalis*. Európai és közép-európai lombdőlő-fajok uralma jellemzi, de erős a mediterrán-atlanti jellegű fajok aránya. *Quercus-Fagetalia* és *Fagetalia*-fajok mellett összetételükre jellemzően kihat a *Quercetalia*- és az *Epi-lobietalia*-fajok nagyobb aránya.

Szubhigrofil (*Allium ursinum*, *Corydalis cava*, *Lamium galeobdolon* stb.) és higrofil-nitrofil gyertyános–bükkösök, valamint a xerofil-mezofil tölgyesek fajainak keveredését mutatja a cönológiai és ökológiai fajcsoportok elemzése.

Növényeink regionális jellege alapján feltűnhet a síksági és a közömbös fajok viszonylag magas aránya. Életforma-analízis szempontjából a mérsékelt hemikriptofita

táblázat

megoszlás a törmeléklejtőn kialakult hársligetben (5. assz.)

Gyepszint		Összesen			
db	Đ.K	db	%	Đ.K	%
9	27	12	15	42	6
8	23	11	14	266	36
17	234	18	23	237	31
5	2	6	7	3	—
3	56	5	6	144	19
5	2	14	17	44	19
7	1	13	16	20	6
1	—	1	1	—	3
1	—	1	1	—	—
—	—	—	—	—	—
56	345	81	100	756	100

60. táblázat

Életforma-megoszlás a hársas-körisesben (5. assz.)

Életforma	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	Đ.K	%
1. Megaphanerophyta (MM)	7	10	401	54
2. Mezophanerophyta (M)	8	11	10	1
3. Nanophanerophyta (N)	—	—	—	—
4. Chamaephyta (Ch)	8	10	45	6
5. Hemikryptophyta (H)	26	32	31	4
6. Geophyta (G)	16	20	268	35
7. Hemitherophyta (TH)	3	4	—	—
8. Therophyta (Th)	3	3	1	—
Összesen	81	100	756	100

61. táblázat

*A növényfajok termofiljelleg szerinti megoszlása
a törmeléklejtőn kialakult hársas-körisesben (5. assz.)*

Fokozatok	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	Đ.K	%
4 Lomb-fenyő elegyes erdő	—	—	—	—
5 Lomberdő	18	22	30	4
5/a Lomberdő – atlanti	44	54	525	69
5/k Lomberdő – kontinentális	2	2	—	—
6 Szubmediterrán lomberdő	1	1	4	1
6/a Szubmediterrán – atlanti	7	9	161	21
6/k Szubmediterrán – kontinentális	3	4	1	—
7 Mediterrán-atlanti örökzöld erdő	—	—	—	—
7/a Mediterrán-atlanti jelleggel	5	6	35	5
0 Közömbös	1	2	—	—
Összesen	81	100	756	100

62. táblázat

A növényfajok vízigény (higrofil: H), kémhatás (pH-reakció: R) és nitrogénigényesség (N) szerinti megoszlása a hárs-kőrises törmeléklejtőn kialakult erdőben (5. assz.)

Fokozatok	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	Đ.K	%
1 Hiperxerofil	–	–	–	–
2 Ultraxerofil	1	1	1	–
3 Xerofil	16	20	22	3
4 Szubxerofil	16	20	44	6
5 Mezofil	28	35	318	42
6 Szubhigrofil	19	23	321	49
7 Higrofil	1	1	–	–
8 Ultrahigrofil	–	–	–	–
Összesen	81	100	756	100
Átlag	4,63		5,37	
1 Acidofil	1	1	–	–
2 Acidoklin	5	6	5	1
3 Neutrofil	36	45	201	26
4 Baziklin	34	42	421	57
5 Bazifil	5	6	122	16
Átlag	3,46		3,87	
0 Közömbös	3	4	–	–
1 Igen gyenge N-igényű	–	–	–	–
2 Mérsékelt N-igényű	–	–	–	–
3 Közepes N-igényű	30	37	205	27
4 Nitrogénigényes	18	22	65	9
5 Erősen N-igényes	12	15	417	55
6 Igen erősen N-igényes	18	22	69	9
Átlag	4,16		4,47	

és a szélsőséesebb *geofita elemek* előnyomulása és közel azonos aránya jellemző. Termofiljelleg szempontjából is a 6/a, a meleg, szubmediterrán-atlanti jellegű fajok részvételét jelzi, de megjelennek a *kontinentálisabb* fajok is. A *szubhigrofil*, főleg tavasszal nedvesebb, *baziklin* és a magasabb *nitrogénigényes* növényfajok összetétele is igazolja az elmondottakat (66., 67., 68. ábra).



66. ábra. Medvehagymás (*Allium ursinum*) – hársas kőrises törmeléklejtő-erdő.
Ritka és pusztuló ebben a társulásban a tiszafa



67. ábra. A sziklaerdők óriási méretű hársai nagylevelűek (*Tilia plathyphyllos*)



68. ábra. A törmeléklejtő-erdők zárt tavaszi aspektusában a medvehagyma (*Allium ursinum*) mellett az élő szélfü (*Mercurialis perennis*) gyakori

VIRÁGOS KÖRISÉS–BÜKKÖS KARSZTERDŐ

A Magyar-Középhegység dolomitgerinceinek igen sajátos elegyes karszterdeje a *Fago-Ornetum (hungaricum)* Zólyomi (1954), 1958.

Sin.: *Carici albae-Fagetum* Moor 1952.

A társulásban a déli meleg oldal xero-bazofil tölgyesei és az északi hűvös oldal szubhigrofil bükkösei találkoznak, s így azok elemeiből tevődik össze ez a sajátos erdőtársulás, amely az illír tájak *Orno-Cotinion* vegetációjának jellegzetes asszociációja (63., 64. táblázat).

A Magyar-Középhegységben fellépő és termőhelyi talajtani okokra visszavezethető dolomit murván kialakult karszterdőket *azonális* társulásoknak kell tekintenünk, ami a dolomit murván, a pionír fás vegetáció kezdetleges, *iniciális* stádiumát is jelenti.

A virágos körises–bükkös karszterdők a növénytársulási rendszerben az alábbi helyet foglalják el:

Asszociáció-csoport: *Orno-Cotinion* Soó 1960.

Asszociáció-sorozat: *Orno-Cotinetalia* Jakucs 1960.

Asszociáció-osztály: *Quercetea pubescenti-petraeae* (Oberd. 1948), Jakucs 1960.

Asszociáció-sereg: *Querco-Fagea* Jakucs 1967.

A karszterdők észak-keleti expozíciójú, meredek, átlag 41,4°-os dolomitszikla-kiugrások, száraz, *sekélyen törmelékes váztalajain* alakultak ki. A kőbörckön lokálisan termofil-xerofil viszonyok keletkeznek, a hűvösebb, párásabb északi fekvésű

Megfigyelési és felvételi parcellák a virágos kőrises-bükkösben (6. assz.)

A parcella száma	A dűlő neve	Erdő-részlet	Helyének rövid jellemzése	A felvétel időpontja
4 a	Miklóspálhegy	31 b	Ender-völgygel párhuzamosan futó gerincen, 4. talajgödör	1974. III. 29.
9 a	Miklóspálhegy	30 b	A kilátó alatt, 9. talajgödör	1974. III. 29.
12 a	Miklóspálhegy	31 a	Az előző felett, 12. talajgödör	1974. III. 29.
37	Miklóspálhegy	31 c	Az 1–2. talajgödör közti sziklákon	1974. VIII. 21.
38	Miklóspálhegy	31 b	Az Ender-völgytől Ny-ra	1974. VIII. 21.
48	Miklóspálhegy		A bándi szerpentin út felső részén	1974. VIII. 21.
14 a	Balogszeg	33 b	A gerinc alatt 40 m-re K-re	1974. III. 30.
12	Balogszeg	33 a	A második lefutó gerincen	1974. IV. 29.
14	Balogszeg	33 b	A 13–14. talajgödörtől D-re 30 m-re	1974. IV. 29.
20	Balogszeg	33 c	A K-re lefutó kiserincen	1974. IV. 29.
25	Mögszeg Lesálló-völgy	Magánerdő	Az É-ra futó gerincen	1974. IV. 29.

bükkös oldalakon is. A sziklakibúvások a középső harmad felső részére, átlag 370,9 m tengerszint feletti magasságra esnek, s főleg a Miklóspálhegyre jellemzőek. Itt 13 ilyen kőbörcc található, míg a Balogszeget mindössze 4 kiugró sziklasírt van, amelyen a virágos kőrises–bükkös kialakulhat.

A karszterdő területünk *legfajgazdagabb* erdőtársulása, 106 fajból 18 a fafaj és 16 a cserje, amelyek dominálnak is a társulásban, tömegben 58%-os, illetve fajszámban 14%-os aránnyal. Gyepszintben két sásfaj 15%-os és az 5 fűféle 2%-os tömegaránya jelent az eddigiekhez viszonyítva új vonást.

A virágos kőrises–bükkös erdőt jellemzi, hogy szintjei majdnem egyformán erős borításúak, mert a lombkoronaszint felső szintje is mindössze 52,7%-os, az alsó szintje 20,2%-os záródású. Erős a cserjeszintje (30,5%), s a gyepszintje is eléri az 50%-ot. Szórványosan mohaszintje is van.

Faállományára az erős *elegyesség* jellemző; a bükk 30%, a virágos kőrös 20%, a tiszafa 20%, a cser 10%, a nagylevelű hárs 10%, a molyhos tölgy 5% és a korai juhar 5% elegyarányú. Jelentős a mezei juhar, a barkócaberkenye és a lisztes berkenye is. Előfordul a gyertyán, a kislevelű hárs, a hegyi juhar, a hegyi szil, a kocsánytalan tölgy, a vadalma és a vadvörte is. A következő *déli, szubmediterrán cserjék* tömeges fellépése jellemzi: *Viburnum lantana*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea* (itt szinte fává nő), *Staphylea pinnata*, *Lonicera xylosteum*, *Berberis vulgaris*, *Rosa arvensis*, *Crataegus oxyacantha*, *Corylus avellana*, *Rhamnus catharticus*, *Daphne laureola*, *Colutea arborescens*.

Gyepszintjében sajátosan facies-alkotó a közép-európai, alpin jellegű *Carex alba*, egy-egy felvételen helyettesíti a pontuszi-meditterán *Mercurialis ovata*, illetve a közép-európai *Melica uniflora*.

Szint	4 a	9 a	12 a	37	38	48
	számu					
Tengerszint feletti magasság, m	360	370	380	320	340	370
Expozíció	Ny	É	É	É	É	É
A lejtés foka, °	25	25–60	50	30–40	30–50	20–50
Élőfakészlet, m³/ha	67	38	13	54	40	24
Fatermelési osztály	VII.	IX.	IX.	VIII.	IX.	IX.
Facies (C. a.)	M. u.	C. a.	C. a.	C. a.	C. a.	C. a.
Borítás, %	60	40	30	70	80	50
F	10	30	20	+	10	+
Cs	80	30	10	60	50	10
Gy	30	70	60	60	40	40
M						

I. XEROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

F	<i>Acer platanoides</i> L.		+		+	+
F	<i>Carpinus betulus</i> L.					
Cs				+		
F	<i>Tilia cordata</i> Mill.			+		
Cs	<i>Lonicera xylosteum</i> L.		+			
Gy	<i>Hedera helix</i> L.		+	+		+
Gy	<i>Galium silvaticum</i> L.		+	+		
Gy	<i>Campanula trachelium</i> L.			+	+	+
Gy	<i>Melica uniflora</i> Retz.	5–1			+	+
Gy	<i>Lilium martagon</i> L.		+	+		
Gy	<i>Carex digitata</i> L.			+		+
Gy	<i>Dentaria bulbifera</i> L.	10–2				
Gy	<i>Lathyrus vernus</i> Bernh.	+		+		
Gy	<i>Lathyrus venetus</i> Wohlf.			+		
Gy	<i>Viola alba</i> Bess.			+		

II. MEZOFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

F	<i>Fagus silvatica</i> L.	10–2	20–2	20–2	40–3	30–3	20–2
Cs							
Cs	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.		+		+	+	+
Cs	<i>Corylus avellana</i> L.	10–2					
Cs	<i>Daphne laureola</i> L.		10–2				
Gy	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	+			+	+	+
Gy	<i>Asperula odorata</i> L. (<i>Galium</i>)						
Gy	<i>Viola silvestris</i> Lam. em. Rchb.				+		
Gy	<i>Fragaria vesca</i> L.	+				+	
Gy	<i>Dactylis polygama</i> Horvátovszky				+	+	
Gy	<i>Ajuga reptans</i> L.						

(karszterdő) növényfajai (6. assz.)

217

Szint	4 a	9 a	12 a	37	38	48
	számú					

III. SZUBHIGROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

A	<i>Cornus sanguinea</i> L.			+	5-1	
Cs				5-1	20-2	
Cs	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.			+	+	
Gy	<i>Galanthus nivalis</i> L.	2-1				
Gy	<i>Corydalis cava</i> Schw. et K.	+				
Gy	<i>Clematis vitalba</i> L.					
Gy	<i>Lamium galeobdolon</i> Nath.					
Gy	<i>Lamium maculatum</i> L.					
Gy	<i>Asarum europaeum</i> L.					
Gy	<i>Arum maculatum</i> L.	+				
Gy	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	+				
Gy	<i>Allium ursinum</i> L.	+				
Gy	<i>Geum urbanum</i> L.				+	
Gy	<i>Silene vulgaris</i> Gercke				+	

IV. HIGROFIL-NITROFIL GYERTYÁNOS-BÜKKÖS ÖKOCSOPORT

Gy	<i>Chelidonium majus</i> L.					
Gy	<i>Galium aparine</i> L.					

V. HIGROFIL MAGASHEGYISÉGI BÜKKÖSÖK, SZURDOKERDŐK ÖKOCSOPORT

A	<i>Taxus baccata</i> L.	10-2	30-3	20-2	+	5-1	+
Cs		10-2	+	+	+	+	
F	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.						
Cs	<i>Ulmus glabra</i> Huds.						
Gy	<i>Glechoma hirsutum</i> Herm.	+					
Gy	<i>Polypodium vulgare</i> L.						

VI. XEROFIL-BAZIFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPORT

F	<i>Fraxinus ornus</i> L.	40-3	10-2	10-2	+	20-2	10-2
Cs		10-2		10-2	+	+	
F	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	+	10-2	+	+	10-2	5-1
Cs							
F	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	+	+		+	+	5-1
F	<i>Sorbus torminalis</i> Cs.		+		+	+	
Cs					+		
F	<i>Sorbus aria</i>						
	Cr. ssp. cretica, Soó		+			+	
Cs			+		+		+
F	<i>Fraxinus excelsior</i> L.						
A	<i>Malus silvestris</i> Mill.						
Cs	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.		+		+	+	+
Cs	<i>Viburnum lantana</i> L.	+	20-2	+	+	5-1	+
Cs	<i>Cornus mas</i> L.	50-4			20-2	20-2	

folytai

14 a	12	14	20	25	Átlag D	A-D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella										
+	+	+	+	+	0,5	+−1	I.	1	6	
					2,4	+−2	II.	5	6	
					0,4	−+	II.	1	6	
					0,5	+−1	II.	1	7	
					0,2	−+	I.	−	10	
+	+	+	+	+	0,2	−+	I.	−	7	
					0,2	−+	I.	−	7	
					0,1	+	+	−	7	
					0,1	+	+	−	10	
					0,1	+	+	−	10	
					0,1	+	+	−	10	
					0,1	+	+	−	6	
					0,1	+	+	−	6	
+	+	+			0,2	−+	I.	−	9	
					0,1	+	+	−	9	
=)−2	30−3 +	40−3 +	30−3 +	30−3 +	19,5	+−2	V.	98	22	!!!
					1,6	+−2	V.	8	22	!!!
					0,1	+	+	−	11	
					0,1	+	+	−	11	
					0,1	+	+	−	11	
					0,1	+	+	−	11	
+	10−2 +	+	10−2 +	20−2 +	12,1	+−3	V.	61	14	!!!
					2,4	+−2	IV.	10	14	!!
					2,9	+−2	V.	15	21	!!!
					0,2	−+	+	−	21	
					1,0	+−1	IV.	4	14	!!
					0,6	−+	III.	2	16	!
					0,1	+	+	−	16	
					0,2	−+	I.	−	21	
					0,3	−+	II.	1	21	
					0,1	+	+	−	21	
+	+	+	+	+	0,1	+	+	−	21	
					0,1	+	+	−	16	
					0,8	−+	V.	4	15	!!!
					3,0	+−2	V.	15	14	!!!

Szint		4 a	9 a	12 a	37	38	48
		számú					
Cs	<i>Rosa arvensis</i> Huds.				+	+	
Cs	<i>Berberis vulgaris</i> L.			+	+	+	
Cs	<i>Staphylea pinnata</i> L.				20–2	+	
Cs	<i>Rosa canina</i> L.					+	
Cs	<i>Prunus spinosa</i> L.		+				
Cs	<i>Colutea arborescens</i> L.				+		
Cs	<i>Rhamnus catharticus</i> L.				+		
Gy	<i>Carex alba</i> Scop.	40–3	40–3	40–3	20–2	30–3	
Gy	<i>Mercurialis ovata</i> Stemb. et Hoppe						
Gy	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.				+	+	+
Gy	<i>Galium mollugo</i> L.					+	
Gy	<i>Polygonatum odoratum</i> Druce.				+		
Gy	<i>Cynanchum vincetoxicum</i> Pers.				+	+	+
Gy	<i>Calamagrostis varia</i> Host.	20–2	10–2				
Gy	<i>Coronilla emerus</i> L.				+		
Gy	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.				+		
Gy	<i>Brachypodium pinnatum</i> P. B.				10–2		
Gy	<i>Origanum vulgare</i> L.					+	+
Gy	<i>Cardaminopsis arenosa</i> Hay	+			+		
Gy	<i>Asplenium trichomanes</i> L.				+		
Gy	<i>Achillea millefolium</i> L.	+					
Gy	<i>Fragaria viridis</i> Duch.		+				
Gy	<i>Laser trilobum</i> Borkh.		+				
Gy	<i>Coronilla varia</i> L.					+	
Gy	<i>Turritis glabra</i> L.				+		
Gy	<i>Viola ambigua</i> W. et K.						

VII. MEZOFIL-NEUTROFIL TÖLGYESEK ÖKOCSOPORT

F	<i>Acer campestre</i> L.	+					
Cs					+	+	
F	<i>Quercus cerris</i> L.	+	+		30–3	+	
F	<i>Quercus paetraea</i> Lieblein.	+					
F	<i>Pyrus pyraister</i> Burgsdorf	+					
Cs		+					
Gy	<i>Primula veris</i> L. em. Huds.	+	+	+	+	+	+
Gy	<i>Campanula persicifolia</i> L.				+	+	+
Gy	<i>Convallaria majalis</i> L.		+		+		
Gy	<i>Chrysanthemum corymbosum</i> L.	+	+		+	+	+
Gy	<i>Arabis turrita</i> L.	+		+			
Gy	<i>Veronica chamaedrys</i> L.				+	+	+
Gy	<i>Viola odorata</i> L.	+					
Gy	<i>Viola hirta</i> L.	+			+		
Gy	<i>Poa nemoralis</i> L.						
Gy	<i>Melittis grandiflora</i> SM.				+		
Gy	<i>Calamintha clinopodium</i> Spenner					+	+

14 a	12	14	20	25	Átlag D̄	A-D	K	D̄.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella										
20-2 10-2	+	5-1	+	20-2	10,6	+4	IV.	42	21	!!!
	+	+	+	+	0,6	-+	III.	2	13	!
	+		+		0,5	-+	III.	2	15	!
	+	+			2,1	+2	II.	4	21	
					0,2	-+	I.	-	13	
					0,1	+	+	-	16	
					0,1	+	+	-	14	
		+	10-2	+	10,3	+3	V.	97	21	!!!
	+	20-2	+	10-2	3,6	+2	III.	11	15	!
	+		+		0,5	-+	III.	2	14	!
	+			+	0,3	-+	II.	1	14	
		+	+		0,3	-+	II.	1	15	
					0,3	-+	II.	1	15	
					2,7	-2	I.	3	27	
					0,2	-+	I.	-	13	
					0,2	-+	I.	-	15	
					0,9	2	I.	1	14	
					0,2	-+	I.	-	15	
					0,2	-+	I.	-	21	
				+	0,2	-+	I.	-	21	
					0,1	+	+	-	14	
					0,1	+	+	-	15	
					0,1	+	+	-	15	
					0,1	+	+	-	15	
					0,1	+	+	-	14	
				+	0,1	+	+	-	13	
	+	+			0,3	-+	III.	1	17	
	+	+			0,4	-+	II.	1	17	
				+	3,1	+3	III.	10	17	!
					0,1	+	+	-	18	
					0,1	+	+	-	17	
	+	+			0,3	-+	II.	1	17	
	5-1		+		1,1	+1	IV.	5	17	!!
	+	+	+	+	0,6	-+	IV.	3	18	!!
	5-1		+	10-2	1,6	+2	III.	5	19	!
					0,5	-+	III.	2	18	!
	+	+	+		0,5	-+	III.	2	18	!
	+				0,4	-+	II.	1	17	
			+	+	0,3	-+	II.	1	19	
					0,2	-+	I.	-	18	
	+		10-2		1,0	+2	I.	1	17	
			+		0,2	-+	I.	-	17	
					0,2	-+	I.	-	17	

Szint	4 a	9 a	12 a	37	38	48
	számú					
Gy <i>Hypericum montanum</i> L.				+	+	
Gy <i>Hypericum hirsutum</i> L.				+		
Gy <i>Astragalus glycyphyllos</i> L.						
VIII. ACIDOFIL, XERO-MEZOFIL ERDŐK ÖKOCSOPORT						
Gy <i>Hieracium silvaticum</i> Grutbg.		+		+		
Gy <i>Hieracium sabaudum</i> L.				+		
Gy <i>Hieracium pilosella</i> L.	+		+	+		
Gy <i>Campanula rotundifolia</i> L.				+		
Gy <i>Solidago virga-aurea</i> L.		+				
Gy <i>Viola rupestris</i> F. W. Schm.			+			
Gy <i>Carlina vulgaris</i> L.			+			
IX. EGYNYÁRIAK (AKÁCOSOK) ÖKOCSOPORT						
Gy <i>Alliaria petiolata</i> Carara					+	+

Viszonylag *kevésbé* homogén összetétel jellemzi a virágos kőrises—bükköst. A nagy fajszám ellenére csak 9 az állandó és 7 a mérsékelten állandó fajok száma. Ez fajszám szerint 15%, tömegviszony alapján mindössze 84%-ot jelent. Konstans fajok a következők: bükk, virágos kőris, nagylevelű hárs, tiszafa, *Viburnum lantana*, *Euonymus verrucosus*, *Crataegus oxyacantha*, *Carex alba* és a *Hedera helix*. Szubkonstansok: molyhos tölgy, korai juhar, *Cornus mas*, *Galium silvaticum*, *Primula veris*, *Campanula persicifolia* és *C. trachelium* (65. táblázat).

A karszterdő fajai között már a délies elemek dominálnak, ha a *mediterrán* jellegűeket tekintjük, elérik a 62%-ot, tömegviszonyban is a 35%-ot. Az atlanti-mediterrán jellegű fajok száma kissé visszaszorul. Tömegviszony szerint is csak 43% területünkön, ez a társulás jelzi tehát legjobban a szubmediterrán vonást (66. táblázat).

A virágos kőrises—bükkös erdőtársulás sajátossága, hogy a növényfajok között a közép-európai lombergyes erdők *Quercus-Fagea* elemei után (30%) a *Quercetalia*-elemek dominálnak (26%). A *Fagetalia*-elemek aránya már 15%-ra csökken. Érdekes a *Festuco-Brometea*-elemek megjelenése (8%), amelyek xerofil-sciofil viszonyokra utalnak. Az *Orno-Cotinetalia*-elemek fajszám szerint csak 6% aránnyal szerepelnek, tömegviszony alapján azonban 29%-kal már dominálnak. Ide sorolhatók a virágos kőris, a lisztes berkenye, a *Carex alba*, a *Mercurialis ovata*, a *Calamagrostis varia*, a *Coronilla emerus*. Tömegviszony szerint a *Fagetalia*-elemek súlya 27%. Jelentősebb a *F-Cephalantherion*-elemek 17%-a és a *Quercetalia*-fajok 14%-a (67. táblázat).

14 a	12	14	20	25	Átlag D	A-D	K	D.K	Öko- csoport	Egyéb
parcella										
					0,2	—+	I.	—	17	
				+	0,1	+	+	—	17	
					0,1	+	+	—	177	
+	+		+	+	0,5	—+	III.	2	23	
	+			+	0,5	—+	III.	2	23	
		+			0,3	—+	II.	1	23	
				+	0,2	—+	I.	—	24	
					0,1	+	+	—	23	
					0,1	+	+	—	25	
					0,1	+	+	—	24	
+		+			0,4	—+	II.	1	26	

A cönológiai-ökológiai fajcsoportok elemzése a karszterdőre a többi 5 asszociációtól igen eltérő eredményre vezet. Fajszám szerint a *xerofil-bazifil tölgyesek* fajai dominálnak (34%), bár jelentős a *mezofil-nitrofil tölgyes fajok* 17%-os aránya is. A xero-, a mezo- és a szubhigrofil bükkösök 13, 9, és 12%-os aránya már az előzőkhöz viszonyítva nagyon lecsökkent. Érdekes viszont az *acidofil erdők* növényfajainak megjelenése (7%), ami a dolomit váztalajok kevésbé bázikus voltát jelzi. Tömegviszonyok

65. táblázat
*A növényfajok állandóság (konstancia) szerinti megoszlása
 a virágos kőrises karszterdőben (6. assz.)*

Állandóság	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	D.K	%
V. Konstans	9	8	471	74
IV. Szubkonstans	7	7	63	10
III. Akcesszórikus	16	15	55	9
II. Szubakcesszórikus	16	15	39	5
I. Akcidentális	58	55	12	2
Összesen	106	100	640	100

66. táblázat

A flóraelemek fajsám (db) és tömegviszonyszám (D.K) szerinti megoszlása és relatív értéke (%) a virágos kőrises-bükkös karsztbokorerdőben (6. assz.)

Flóraelem	db	%	D.K	%
Cirkumpoláris	5	5	1	—
– mediterrán	3	3	1	—
Eurázsiai	6	6	15	3
– mediterrán	17	15	11	1
– ÉK-i	3	3	7	1
– atlanti-mediterrán	—	—	—	—
Összesen	26	24	33	5
Európai	11	10	19	3
– mediterrán	12	11	8	1
– pontuszi	—	—	—	—
– atlanti-mediterrán	1	1	106	17
– ÉK-i	1	1	—	—
Összesen	25	23	133	21
Közép-európai	8	7	6	1
– mediterrán	10	10	27	4
– atlanti-mediterrán	2	2	155	25
– alpin	1	1	97	15
– keleti	—	—	—	—
Összesen	21	20	285	45
Mediterrán (– szubmediterrán)	10	9	99	16
– pontuszi	3	3	61	10
Pontuszi	8	8	13	2
Atlanti-mediterrán	4	4	9	1
Kozmopolita	1	1	—	—
Mindösszesen	106	100	635	100
Mediterrán jellegű	66	62	220	35
Atlanti-mediterrán jellegű	7	7	270	43

alapján különösen feltűnő a xerofil-bazofil tölgyesek fajainak dominanciája (44%). Itt is a fák, valamint a 14. *Geranium sanguineum*-ökocsoport fajai vezetnek, ahová a virágos kőrís, a molyhos tölgy, a *Viburnum lantana*, a *Colutea arborescens*, a *Brachypodium pinnatum* stb. tartozik. Tömegviszony alapján jelentős a mezofil bükkösök 27%-os és a higrofil magashegyvidéki bükkösök 17%-os aránya. A mezofil bükkösökhöz a bükkön kívül a mogoró, a kétbibés galagonya, az *Asperula odorata*, az *Euphorbia amygdaloides* sorolható, míg a higrofil magashegyvidéki bükkösökhöz a tiszafa, a hegyi juhar, a hegyi szil stb. tartozik (68. táblázat).

A cönológiai (növénytársulási) jellegek fajsza (db)
és tömegviszony (D.K.) szerinti megoszlása és relatív értéke (%)
a virágos kőris-bükkös karszterdőben (6. assz.)

Asszociáció jelleg	db	%	D.K	%
<i>Quercus</i> – <i>Fagea</i>	33	30	57	9
<i>Alnetalia</i>	–	–	–	–
<i>Fagetalia</i>	16	15	174	27
<i>F.</i> – <i>Carpinion</i>	5	5	6	1
<i>F.</i> – <i>Acerion</i>	3	3	15	2
<i>F.</i> – <i>Cephalantherion</i>	1	–	106	17
<i>F.</i> – <i>Illyrion</i>	2	2	2	–
<i>Quercetalia pubescenti</i> – <i>petraeae</i>	27	26	87	14
<i>Orno</i> – <i>Continetalia</i>	6	6	183	29
<i>Epilobietalia</i>	2	2	1	–
<i>Festuco</i> – <i>Brometea</i>	8	8	1	–
Társulás közömbös	3	3	3	1
Összesen	106	100	635	100

Regionális jelleg alapján érdekes, hogy a síkvidéki, a dombvidéki és a hegységi elemek közel azonos arányban alkotják a karszterdőt (20, 18, illetve 21%). Tömegviszony alapján azonban határozottan a montán elemek súlya a legnagyobb (68%), viszont itt a legalacsonyabb az alpesi fajok részaránya (11,5%).

Életformaelemzés során tapasztalható, hogy a virágos kőrises–bükkös karszterdőben kiemelkedő szerepet játszanak a mérsékelt klímára utaló hemikriptofitonok, 42, illetve 22%-kal. Ilyenek a *Carex alba*, a *Calamagrostis varia*, a *Melica uniflora*, a *Brachypodium pinnatum*, a *Primula veris*, a *Hieraciumok* és a *Campanulák*. Az erős fás szint mellett (58%) tömegviszonyok szempontjából is nagy súlyt képviselnek a cserjék. Fajsza szerint 15, tömegviszonyok szerint 14%. Igen lecsökkent a geofitonok (12, illetve 5%) és a chamefitonok szerepe (7, illetve 1%). A geofitonok közül csak foltokban az *Asperula odorata*, a *Dentaria bulbifera*, a *Mercurialis ovata*, a *Galium silvaticum*, a *Lilium martagon*, a *Convallaria majalis*, tehát inkább a tarackosok jellemzik (69. táblázat).

A szóban forgó karszterdőben sajátosan keverednek a déli oldal meleg, száraz tölgyeseinek fajai a hűvös, északi oldal félnedves bükköseivel. Ennek megfelelően az asszociáció termofil értéke bár az 5/a, azaz az atlanti jellegű, mérsékelt-kontinentális lomberdők fajainak uralkodása jellemzi (45, illetve 53%), a többi asszociációhoz viszonyítva ez már lényegesen gyengébb arány. Feltűnő a 4-es hideg-kontinentális lomb-fenyő elegyes erdő (4, illetve 15%) és a 6/a, a melegebb, atlanti jellegű szubmediterrán lomberdők 9, illetve 20% arányú fellépése. A kontinentális jellegű fajok (5/k, 6/k) együttesen 6, illetve 2% aránya itt már jelentős (70. táblázat).

Cönológiai fajcsoport	Fák		Cserjék	
	db	$\bar{D}.K$	db	$\bar{D}.K$
I. Xerofil Gy-B	3	3	1	3
II. Mezofil Gy-B	1	151	3	6
III. Szubhigrofil Gy-B	—	—	2	7
IV. Higrofil-nitrofil Gy-B	—	—	—	—
V. Higrofil m.h.v.-i B	3	106	—	—
VI. Xerofil-bazofil tölgyes	7	93	10	69
VII. Mezofil-neutrofil tölgyes	4	13	—	—
VIII. Acidofil erdő	—	—	—	—
IX. Egynyáriak	—	—	—	—
X. Higrofil égeres	—	—	—	—
Összesen	18	366	16	85

Ökológiai jellegében tehát a *legszélsőségesebb* viszonyokat társulásaink között a karszterdő mutatja. Vízgazdálkodás szempontjából *szubxerofil*, 4,02, illetve 4,05 átlagérték és *bazifil* (3,65 és 4,35) jelleg, valamint a *közepes nitrogénigényű* fajok 3,65, illetve 3,67 átlagértéke a jellemző (71. táblázat).

69. táblázat

Életforma-megoszlás a virágos kőrises-bükkös karszterdőben (6. assz.)

Életforma	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	$\bar{D}.K$	%
1. Megaphanerophyta (MM)	18	17	366	58
2. Mezophanerophyta (M)	16	15	85	14
3. Nanophanerophyta (N)	1	1	—	—
4. Chamaephyta (Ch)	7	7	7	1
5. Hemikryptophyta (H)	45	42	138	22
6. Geophyta (G)	13	12	35	5
7. Hemitherophyta (TH)	5	5	3	—
8. Therophyta (Th)	1	1	—	—
Összesen	106	100	634	100

táblázat.
 megoszlás a virágos kőrises-bükkös karszterdőben (6. assz.)

Gyepszint		Összesen			
db	̄D.K	db	%	̄D.K	%
10	26	14	13	32	5
6	14	10	9	171	27
11	1	13	12	8	1
2	–	2	2	–	–
2	–	5	5	106	17
19	117	36	34	279	44
14	20	18	17	33	5
7	5	7	7	5	1
1	1	1	1	1	–
–	–	–	–	–	–
72	184	106	100	635	100

70. táblázat
 A növényfajok termofiljelleg szerinti megoszlása
 a virágos kőrises-bükkös karszterdőben (6. assz.)

Fokozatok	Fajsám		Tömegviszony	
	db	%	̄D.K	%
4 Lomb-fenyő elegyes erdő	4	4	97	15
5 Lomberdő	20	19	20	3
5/a Lomberdő – atlanti	48	45	332	53
5/k Lomberdő – kontinentális	3	3	7	1
6 Szubmediterrán lomberdő	7	7	26	4
6/a Szubmediterrán – atlanti	10	9	125	20
6/k Szubmediterrán – kontinentális	3	3	5	1
7 Mediterrán-atlanti örökzöld erdő	3	3	14	2
7/a Mediterrán-atlanti jelleggel	8	7	9	1
0 Közömbös	–	–	–	–
Összesen	106	100	635	100

71. táblázat

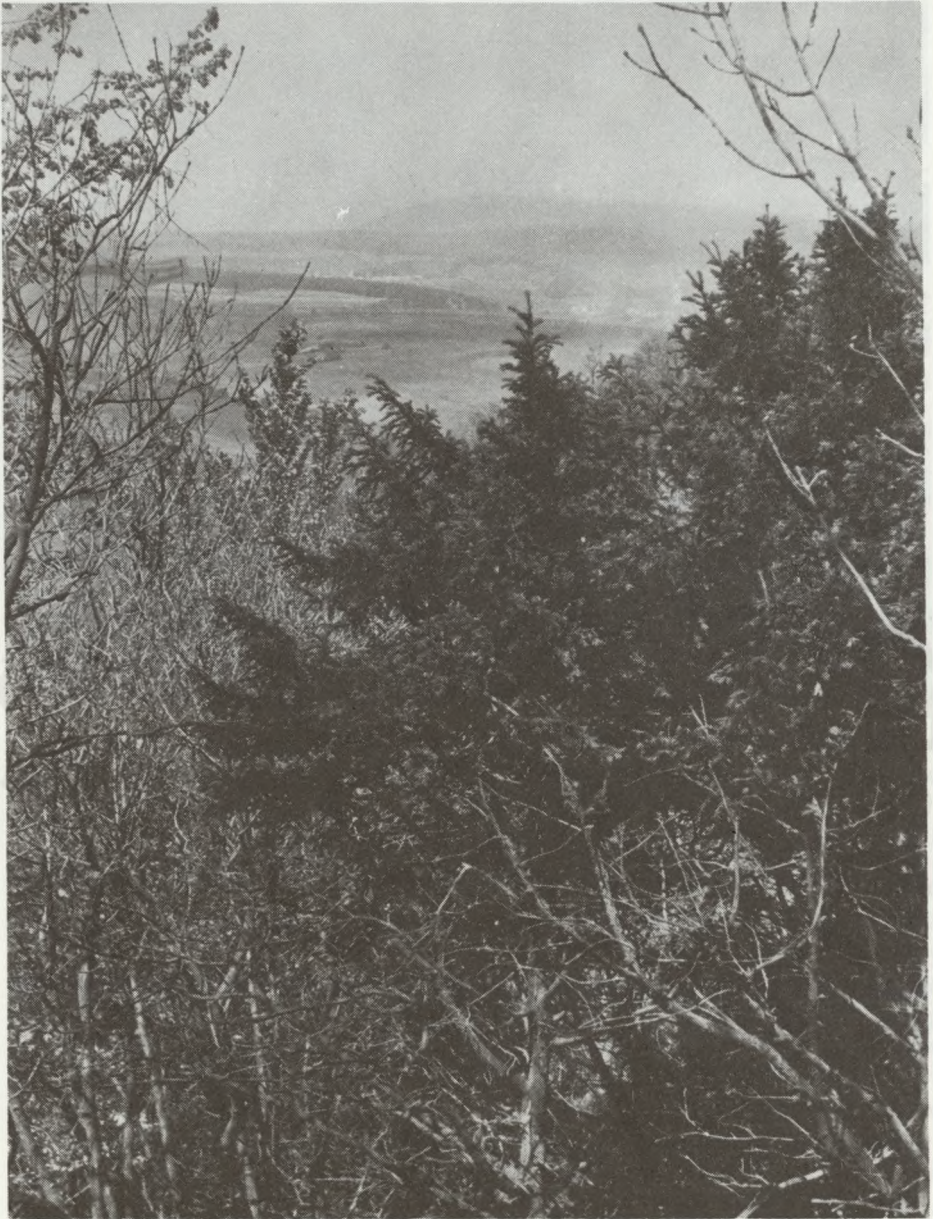
*A növényfajok vízigény (higrofil: H), kémhatás (pH-reakció: R)
és nitrogénigényesség (N) szerinti megoszlása
a virágos kőris-bükkös karszterdőben (6. assz.)*

Fokozatok	Fajszám		Tömegviszony	
	db	%	$\bar{D}.K$	%
1 Hiperxerofil	—	—	—	—
2 Ultraxerofil	10	9	172	27
3 Xerofil	35	33	67	10
4 Szubxerofil	17	16	68	11
5 Mezofil	31	30	215	34
6 Szubhigrofil	13	12	113	18
7 Higrofil	—	—	—	—
8 Ultrahigrofil	—	—	—	—
Összesen	106	100	635	100
Átlag	4,02		4,05	
1 Acidofil	—	—	—	—
2 Acidoklin	10	9	25	4
3 Neutrofil	30	28	28	5
4 Baziklin	53	50	284	45
5 Bazifil	13	13	298	46
Átlag	3,65		4,35	
0 Közömbös	4	4	3	—
1 Igen gyenge N-igényű	5	5	11	2
2 Mérsékelt N-igényű	2	2	—	—
3 Közepes N-igényű	51	48	390	61
4 Nitrogénigényes	15	14	34	5
5 Erősen N-igényes	16	15	174	28
6 Igen erősen N-igényes	13	12	23	4
Átlag	3,65		3,67	

A karszterdő közel áll már a bokorerdőkhöz. A felső szint átlagmagassága csak 4,8 m, záródása is igen kicsi 52,7%. Az alsó szint is csekély, 20,2%. Ez mindösszesen 72,9% fásszint-záródást mutat. A koronaszint tehát tág teret ad a cserjeszint és a gyepszint kialakulásának.

Fatermési produktumot kifejező termőhelyi osztály tekintetében ez a leggyengébb társulás, átlag 8,55, tehát a legkisebb IX. osztályú. Élőfakészlete minimális, 56,8 m³/ha.

Összefoglalva területünk virágos kőrises—bükkös karszterdejének, *Fago-Ornetum*ának előfordulását, egy sajátos összetételű *azonális* asszociációnak tekintjük, amely a pionír fáival a kezdeti, az *iniciális* stádiumot jelenti erdőtársulásaink fejlődésében. Lokális foltjai az északi oldal hűvös bükköseiből kiugró dolomit *kőbörccök xerofilabb-termofilabb* sziklás, törmelékes vázlatajain alakultak ki.



69. ábra. Virágos kőrises–bükkös karszterdő (*Fago-Ornetum*) foltokon csak cserjeszintű tiszafákat találunk



70. ábra. A fehérsásos (*Carex alba*) karszterdők sziklás, kőes váztalajainak jellemzően letöppült tiszafái

Gyenge magasságú, ritka, elegyes faállományában a bükkösök és tölgyesek fajai jellemzők. A bükk, a virágos kőris, a cser, a molyhos tölgy, a nagylevelű hárs, a korai juhar és a tiszafa a legjelentősebb, emellett még gyakori a barkócaberkenye, a lisztes berkenye és a mezei juhar. Előfordul a gyertyán, a kislevelű hárs, a hegyi juhar, a hegyi szil, a kocsánytalan tölgy, a vadalma és a vadvörte. Dús cserjeszintjét szubmediterrán cserjék alkotják, mint a *Cornus mas*, a *C. sanguinea*, a *Viburnum lantana*, a *Staphylea pinnata*, az *Euonymus verrucosus* stb. Gyepszintjében faciesalkotó a *Carex alba*, illetve a *Mercurialis ovata* és a *Melica uniflora*. Egy-egy társulásban tömeges a *Calamagrostis varia* és a *Carex digitata*.

Fajgazdag társulása kevésbé homogén, csak 9 konstans és 7 szubkonstans faja van. Állandó fajok a bükk, a virágos kőris, a nagylevelű hárs, a tiszafa, a *Viburnum lantana*, a *Euonymus verrucosus*, a *Crataegus oxyacantha*, a *Carex alba* és a *Hedera helix*. Mérsékeltlen állandóak a molyhos tölgy, a korai juhar, a *Cornus mas*, a *Galium silvaticum*, a *Primula veris*, a *Campanula persicifolia* és a *C. trachelium*. A társulásban már a mediterrán jellegű fajok dominálnak és természetesen a tölgyes vagy *Quercetalia*-fajok. Erős még a *Fagetalia*- és az *Orno-Continetalia*-fajok részvétele is.



71. ábra. A karszterdők jellemző és uralkodó növénye a fehérhás (*Carex alba*) tavaszi virág díszben



72. ábra. A karszterdőkben fehérlik tavaszonként a kővifoszlár (*Cardaminopsis arenosa*)

Cönológiai és ökológiai fajcsoportok alapján a *xerofil-bazifil tölgyesek* nagyobb és a bükkerdő fajainak mérsékeltébb részvétele, valamint az *acidofil erdők* elemeinek megjelenése jellemzi.

Regionális elemek analízise alapján érdekes, hogy a hegyvidéki és dombvidéki elemek mellett jelentős a síksági elemek részvétele, viszonylag kevés a magashegyvidéki faj.

A cserjék és a hemikriptofitonok nagyobb szerepe mérsékelt viszonyokra utal. Melegigény szempontjából az 5/a, az atlanti jellegű, mérsékelt kontinentális lomb-erdők fajainak csökkent fölénye jellemzi, de erős még a hűvösebb, lomb–fenyő erdők, 4, és a melegebb, szubmediterrán, 6/a, részvétele. *Szubxerofil-bazifil* és *közepes nitrogénigényű* növényzete az erdőtársulás szélsőségebb ökológiai viszonyaira utal (69., 70., 71., 72., 73. ábra).



73. ábra. A meleg, laza árnyalású talajok tavaszi díszje a tavaszi kankalin
(*Primula veris*)

A BAKONYI TISZAFÁS ÉS TISZAFÁBAN GAZDAG ERDŐTÁRSULÁSOK ÁLTALÁNOS ÉRTÉKELÉSE, ÖSSZEFOGLALÁSA

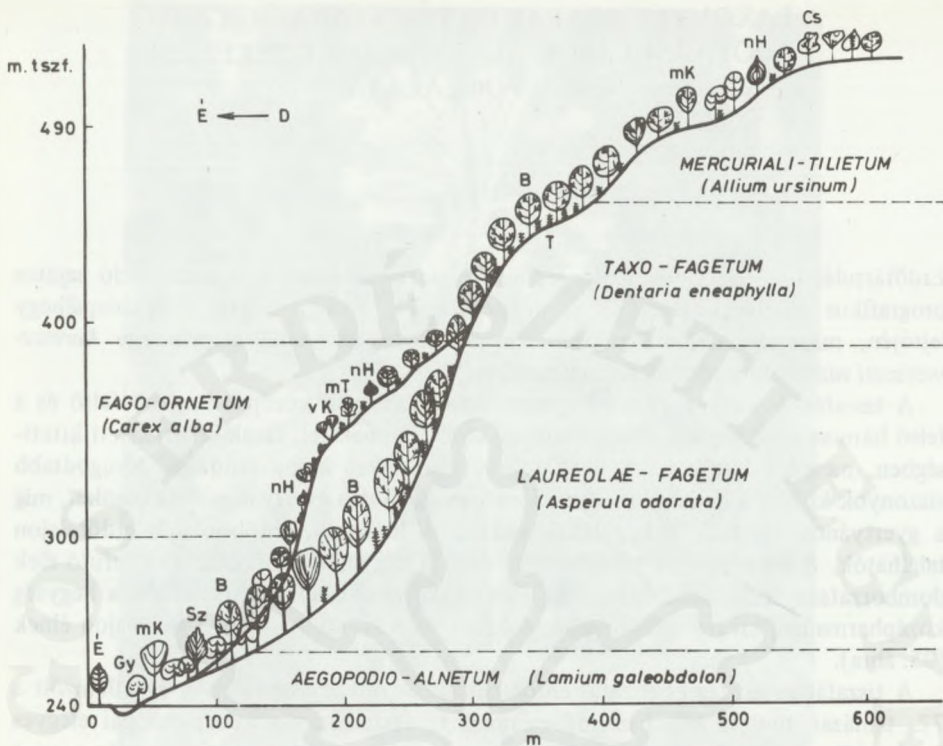
Erdőtársulásaink igen jellemzően lépnek fel területünkön. A 6 asszociáció sajátos orografikus elhelyezkedését jól szemlélteti a 74. ábra, amelyen a Miklóspálhegy lejtőjén, magassági öv, mikrodomborzat és növényösszetétel alapján egy *keresztmetszeti vázrajzon* tüntetjük fel helyzetüket.

A tiszafás–bükkösök (*Taxo-Fagetum bakonyicum*) a középső harmad felső és a felső harmad alsó felében, üde viszonyok között lépnek fel, észak–északkeleti kitettségben, meredek lejtőkön. A talaj dolomittörmelékes barna rendzina. Nyugodtabb viszonyok között a hajlatokon, extrazonálisan találjuk a gyertyános–bükkösöket, míg a gyertyános–égeresek a hegylábak nedvesebb hajlatain, lejtőhordalék erdőtalajon találhatók. A hárs–kőrises törmeléklejtő-erdő a hegyvidék gerincein és a lefutó élek domborzatain barna rendzinán, míg a virágoskőrises–bükkös karszterdők a hegység középharmadán, kiugró kőbörcökön, dolomit murvás–sziklás, száraz váztalajon élnek (75. ábra).

A tiszafában gazdag és tiszafás *erdőtársulásaink rendszertani helyét* és jellemzőit a 72. táblázat tünteti fel. Eszerint valamennyi asszociáció a közép-európai elegyes lombdők, *Quercus-Fagea* divíziójához tartozik. Az asszociáció-classis és -ordo szerint is csak a 6. asszociációnk, a *Fago-Ornetum* válik külön. A gyertyános–bükkösök és bükkösök *Fagetalia*-sorozata helyett a tölgyesek *Quercetia pubescenti-petraeae* osztályába, illetve a délies illír, száraz viszonyok között élő *Orno-Cotinetalia*-sorozatába tartozik. Asszociáció-csoport szerint már a gyertyános–égeres (*Alno-Padion*) is elválik a közép-európai bükkösöktől, amelyeket *Fagion medio-europaeum* néven foglaltak össze; ide a gyertyános–bükkösökön kívül a hársas–kőrises és területünk sajátos tiszafás–bükkösei tartoznak.

Az erdészeti gyakorlati érdekeket kiszolgáló erdőtípológia *erdőtípus-csoportjai* szerint a gyertyános–bükkösök a *Fageta*, a hárs–kőrises törmeléklejtő-erdő, a virágoskőrises–bükkös karszterdő, valamint a tiszafás–bükköseink is a bükköv azonális erdőtípus-csoportjába, a hársas–kőrises–juharos elegyes erdők a *Tilio-Fraxino-Acereta*-csoportjába tartoznak. A gyertyános–égeres a gyertyános–tölgyesek azonális patakmenti kőrises–égeres, *Fraxino-Alneta* típus-csoportjába sorolható.

Az asszociáció részletes elemzése alapján megállapítható, hogy területünkön a virágoskőrises–bükkös karszterdő a legfajgazdagabb, 106 fajjal, majd a hársas–kőrises törmeléklejtő-erdő és gyertyános–bükkös következik. Igen sajátos, az erős tiszafa-alsószinttel magyarázható az, hogy az asszociációk között a *legkevesebb növényfaja a tiszafás–bükkösöknek van!* Tömegviszonyok alapján természetes, hogy nem maradnak

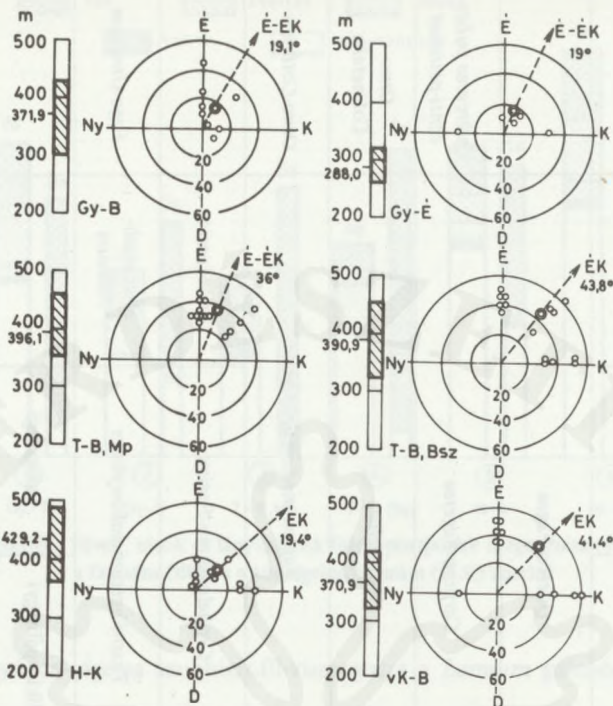


74. ábra. Az erdőtársulások és erdőtípusok elhelyezkedése a Miklóspálhegy északi lejtőjén

el az általános értékektől, amelyek 607–800 értékszám között jellemzik erdőtársulásainkat, sőt kiemelkednek a 703, ill. 800 értékszámmal.

A tiszafás–bükkösökben a legfeltűnőbb a *fák dominálása* (97, illetve 91%). Viszonylag elenyésző a cserje- és a gyepszint. A gyepszintnek nagyobb súlya csak a hársas–kőrises erdőkben (45%), illetve a virágoskőrises–bükkös erdőtársulásokban (28%) van (73. táblázat, 76–79. ábra).

Az asszociációk szintjeinek dominancia-viszonyait vizsgálva igen eltérő képet kapunk az egyes erdőtársulásokról. Az alsószint tiszafájának erőssége feltűnő a *természetes tiszafás–bükkösben*, de tekintélyes a tiszafa aránya még a *gyertyános–bükkösben* és a *virágoskőrises–bükkös karszterdőben* is. A gyertyános–égeres és a hárs–kőrises erdők szélsőségesen száraz, illetve hűvös klímájában a tiszafa aránya már elenyésző, a szórványosan található egyedek is szenvednek. A tiszafás asszociációk cserjeszintje és gyepszintje rendkívül szegény. A cserjeszint szempontjából egyedül a virágoskőrises–bükkös karszterdő ad jelentősebb fajgazdagságot és borítást. A gyepszint viszont a hársas–kőrises törmeléklejtőerdőben és a gyertyános–égeresben mutat jelentősebb borítást és egyben a két asszociáció között erős hasonlóságot a tavaszi



75. ábra. A szentgáli tiszafás erdő 6 sajátos asszociációjának elhelyezkedését, tengerszint feletti magasságát, kitettségét és hajlásszögét feltüntető grafikonok

geofitonok sokasága következtében. A virágoskőrises–bükkös karszterdők szintén jelentős a gypsintje, ebben azonban a sás- és a fűfélék dominálnak. Valamennyi erdőtársulásra megállapítható, hogy fafajok tekintetében a faállományt az elegyesség jellemzi.

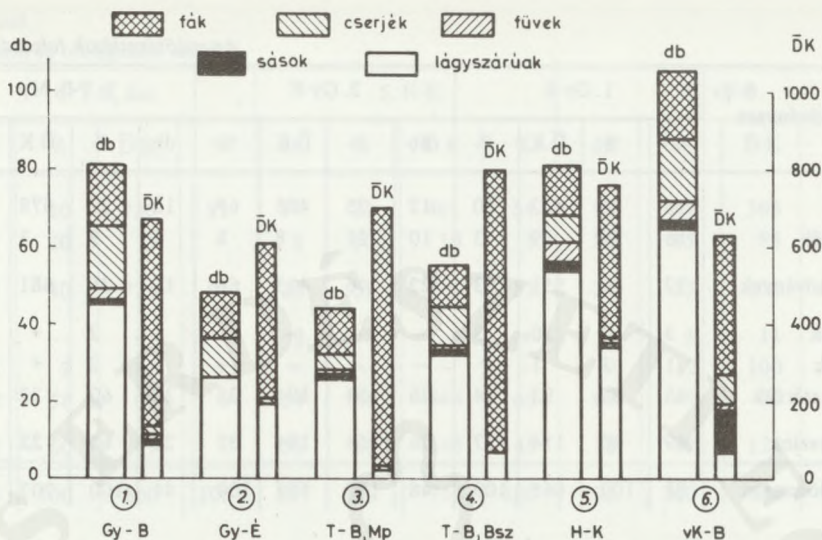
A faállomány elegyarány-viszonyait tekintve a *bükk* felsőszintbeli és a *tiszafa* alsószintbeli uralkodása általában feltűnő. Kivétel a tiszafa tekintetében a gyertyános–égeres és a hársas–kőrises. Igen érdekes, hogy a gyertyán és a mezei juhar csak a gyertyános–égeres és a hárs–kőrises erdőtársulásokban jelentős, a virágos kőrös, a cser, a molyhos tölgy, a korai juhar és a nagylevelű hárs viszont a karszterdőben. Amíg a gyertyános–bükkösben a barkócaberkenye jellemző, a lisztes berkenye csak a karszterdőben lép fel. A tiszafás–bükkösökben a bükkön és a tiszafán kívül, amelyek kiegyensúlyozott, párás, kissé meleg, tengeri klímahatásra utalnak, a virágos kőrös, a nagylevelű hárs, a korai juhar és a mezei juhar fellépése jelentős.

A gypsint uralkodó facies-képző, tehát erdőtípus-alkotó növényfajai alapján – a gyertyános–bükkös mezofil viszonyát a *nudum*-állapot, ritkán *Asperula odorata*, *Melica uniflora* és *Allium ursinum* facies jellemzi.

72. táblázat

A bakonyi tiszában gazdag és tisztás-bukkösök áttekintése a növényársulások rendszerében

Cönológiai egység	1	2	3	4	5	6
DIVÍZIÓ (asszociáció-sereg)			<i>Quercus-Fagetum</i>			
KLASSZIS (asszociáció-osztály)			<i>Carpinus-Fagetum</i>			<i>Quercus pubescenti-petraea</i>
ORDO (asszociáció-sorozat)			<i>Fagetum</i>			<i>Orno-Cotinifolia</i>
FEDERÁCIÓ (asszociáció-csoport)	<i>Fagetum medio-europaeum</i>	<i>Alnus-Padion</i>	<i>Fagetum medio-europaeum</i>			<i>Orno-Cotinifolia</i>
SZUBFEDERÁCIÓ (asszociáció-alcsoport)	<i>Asperulo-Fagetum</i>	<i>Abies glutinosae-incanae</i>	<i>Cephalantho-Fagetum</i>		<i>Tilio-Acerion</i>	—
ASSZOCIÁCIÓ (növényársulás)	<i>Laureolae-Fagetum</i>	<i>Aegopodio-Alnetum</i>	<i>Taxo-Fagetum bakonyicum</i>		<i>Mercuriali-Tiliatum</i>	<i>Fago-Ornetum</i>
LOKÁLIS ASSZOCIÁCIÓ (variáns)			Miklóspálhegyi			
Rövidítése	Gy-B	Gy-É	T-B, Mp	T-B, Bsz	H-K	vK-B
Erdőtípus csoport	<i>Fageta</i>	<i>Fraxino-Alneta</i>	<i>Tilio-Fraxino-Acereta</i>			



76. ábra. Fák, cserjék, fűvek, sások és lágyszárúak fajcsoportjainak megoszlása erdőtársulásainkban a fajszerkezet (db) és a tömegviszony (DK) szerint

– A gyertyános–égeres szubhigrofil-viszonyaira a *Lamium galeobdolon* szociáció jellemző.

– A tiszafás–bükkösöknek nyáron szintén *nudum*-állapotára a tavaszi aspektusban a *Dentaria enneaphyllos* ad sajátos képet.

– A hárs–kőris tavasszal szubhigrofil gyepszintjében *Allium ursinum* a messzeemenően uralkodó faj, nyáron a *Mercurialis perennis* és a *Lamium galeobdolon* facissal.

– A virágos kőris–bükkös karszterdőben a xerofil *Carex alba* facies dominál, csak egy-egy társulásban váltja fel a *Carex digitata*, a *Mercurialis ovata*, illetve a *Melica uniflora*.

A növényfajok konstancia-viszonyai jól mutatják az asszociációk összetételét és egyöntetűségét. A szerkezeti spektrum táblázatai és diagramjai áttekinthető formában nyújtják a konstans elemek arányát. Fajszerkezet alapján ugyan kevésbé, tömegviszony szerint azonban a tiszafás–bükkösre, főleg a miklóspálhegyire, igen homogén összetétel a jellemző, 99% a konstans fajok viszonya. Valamivel gyengébb a homogenitás a hárs–kőris és gyertyános–égeres asszociációban és még inkább a virágoskőris–bükkös és a gyertyános–bükkös erdőtársulásban. Az igen erős homogenitás tehát a tiszafás–bükkösök sajátossága, ami elsősorban a zárt tiszafa alsó szinttel és az egyöntetű bükk felső szinttel kapcsolatos (81. ábra).

A növényfajok elterjedési areája alapján areatípusokat, flóraelemeket különítünk el. Ezek viszonylag jól tükrözik egy-egy növénytársulás klímajellegét. Erdőtársulásainkban a közép-európai és az európai flóraelemek dominálnak. Csak a hárs–kőris és a virágoskőris–bükkös erdőkben jutnak nagyobb súlyra az eurázsiai fajok. A tömeg-

Növényzet	1. Gy-B				2. Gy-É				3. T-B, Mp			
	db	%	$\bar{D}.K$	%	db	%	$\bar{D}.K$	%	db	%	$\bar{D}.K$	%
Fák	16	20	532	80	12	25	405	67	12	27	678	97
Cserjék	16	20	19	3	10	21	8	1	4	9	3	+
Fás növények	32	40	551	83	22	46	413	68	16	36	681	97
Füvek	3	4	20	3	—	—	—	—	1	2	+	+
Sások	1	1	1	+	—	—	—	—	1	2	+	+
Lágyszárúak	45	55	93	14	26	54	194	32	26	60	22	3
Gyepszint	49	60	114	17	26	54	194	32	28	64	22	3
Mindösszesen	81	100	665	100	48	100	607	100	44	100	703	100

Asszociáció	Síkságiak				Dombvidékiek			
	db	%	$\bar{D}.K$	%	db	%	$\bar{D}.K$	%
1. Gy-B	25	31	51	8	15	18	78	12
2. Gy-É	11	23	77	13	9	19	58	10
3. T-B, Mp	7	16	4	1	8	18	8	1
4. T-B, Bsz	10	18	10	1	11	20	17	2
5. H-K	20	25	40	6	13	16	63	8
6. vK-B	21	20	43	7	19	18	113	18

viszonyok még jobban jelzik az egyes fajok részvételének súlyát. E tekintetben a közép-európai flóraelemeknek uralkodása a feltűnő, csak a tiszafás–bükkös balogszegi variánsában jelentős és közel azonos az európai és közép-európai flóraelemek aránya, a virágos kőrises–bükkösben pedig a délies, mediterrán elemek térfoglalása jelentős. Ha a növényfajokat mediterrán jelleg szerint vesszük szemügyre, fajszám szerint is a mediterrán jelleg erős előretörése a feltűnő. Ez nemcsak virágoskőrises–bükkösben, de a hárs–kőrises és a tiszafás–bükkösben is magas, több mint 50%. A tiszafás–bükkösben ezenkívül – a bükk és a tiszafa erős dominálása miatt – tömegviszony alapján az atlanti-mediterrán elemek határozott fölénye feltűnő; 89% a Balogszen,

táblázat
(fajsza és tömegszáma szerint)

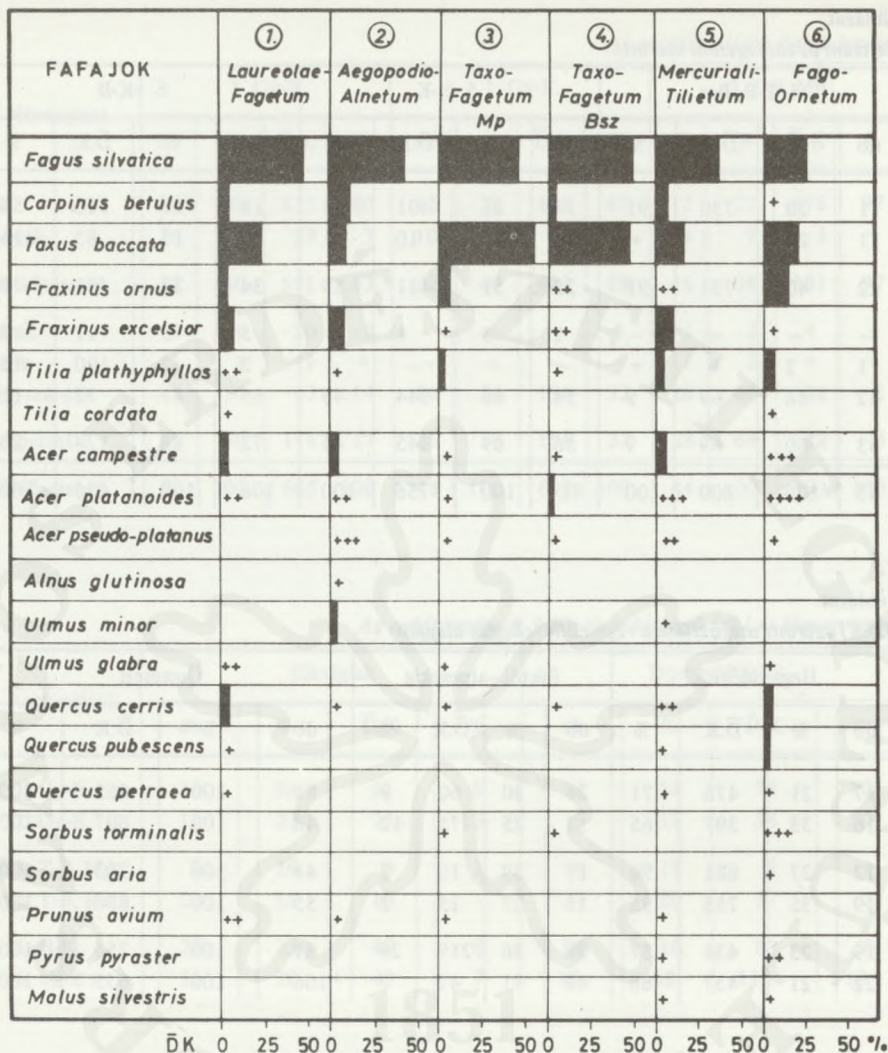
4. T-B, Bsz				5. H-K				6. vK-B			
db	%	$\bar{D}.K$	%	db	%	$\bar{D}.K$	%	db	%	$\bar{D}.K$	%
11	20	730	91	17	21	401	54	18	17	366	58
11	20	1	+	8	10	10	1	16	15	85	14
22	40	731	91	25	31	411	55	34	32	451	72
–	–	–	–	2	3	1	+	5	5	11	2
1	2	+	+	–	–	–	–	2	2	100	15
32	58	69	9	54	66	344	45	65	67	73	11
33	60	69	9	56	69	345	45	72	68	124	28
55	100	800	100	81	100	756	100	106	100	635	100

táblázat
($\bar{D}.K$) szerinti megoszlása a regionális jellegük alapján

Hegyvidékiek				Síktól–alpesekig				Összesen			
db	%	$\bar{D}.K$	%	db	%	$\bar{D}.K$	%	db	%	$\bar{D}.K$	%
17	21	476	71	24	30	60	9	81	100	665	100
16	33	397	65	12	25	75	12	48	100	607	100
12	27	681	96	17	39	10	2	44	100	703	100
19	35	758	95	15	27	15	2	55	100	800	100
19	23	434	57	29	36	219	29	81	100	756	100
22	21	437	68	44	41	42	7	106	100	635	100

sőt 96% a Miklóshegyen. Ez az érték a gyertyános–bükkösben 69%, a gyertyános–égeresben csak 49%, a hárs–kőrisben 44%, a virágoskőris–bükkösben pedig csak 43% (82. ábra).

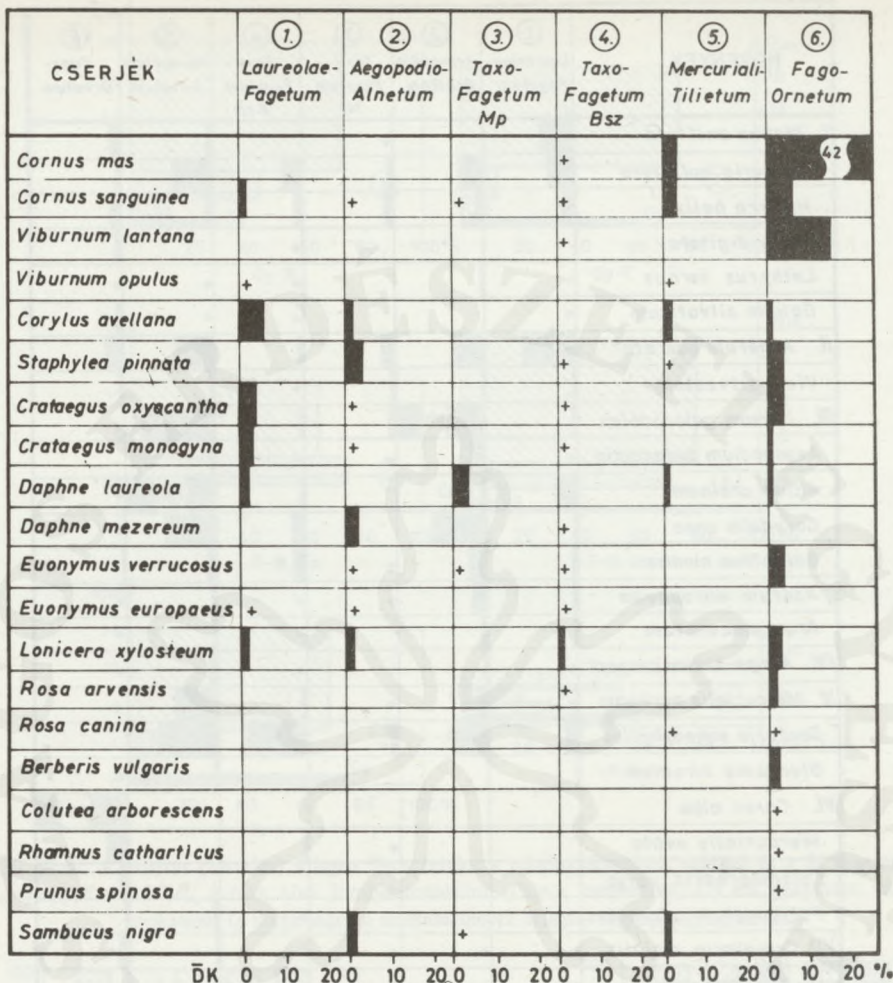
A növényfajok *növénytársulási jellege* alapján az európai lombergyes erdők, a *Quercus-Fagea* fajai uralkodnak erdőtülségeinkben. Különösen feltűnően kiemelkedik ez a jelleg a gyertyános–bükkösben és a miklóspálhegyi tiszfás–bükkösben. Kivétel ez alól a virágoskőris–bükkös karszterdő, ahol a *Quercetalia*-elemek jelentős aránya mellett a *Fagetalia*-elemek nyújtják a legjelentősebb részvételt. Viszonylag tekintélyes a *Quercetalia*-elemek száma a hárs–kőrisben, a gyertyános–bükkös erdőtülségében és



77. ábra. A fajok előfordulása és tömegviszony aránya %-ban, asszociációnként (+ a konstancia értéket jelenti ott, ahol nincs jelentős tömegviszony érték)

viszonylag magas a tiszafás–bükkös asszociáció balogszegi variánsában. Tömegviszony alapján viszont feltűnő a *Fagetalia*-elemek nagyobb súlya, karszterdeiben azonban az *Orno-Cotinetalia*, a tiszafás–bükkösben viszont a *F.-Cephalantherion*-elemek nagyobb részvétele ad sajátos vonást a cönológiai jellegnek (83. ábra).

A növényzet cönológiai-ökológiai fajcsoportjai jól tükrözik az ökológiai viszonyokat. Asszociációinkban a mezofil és a szubhigrofil gyertyános–bükkösök fajai



78. ábra. Asszociációként a cserjék előfordulása és tömegviszonyainak (D.K) értéke
(+ a konstancia érték)

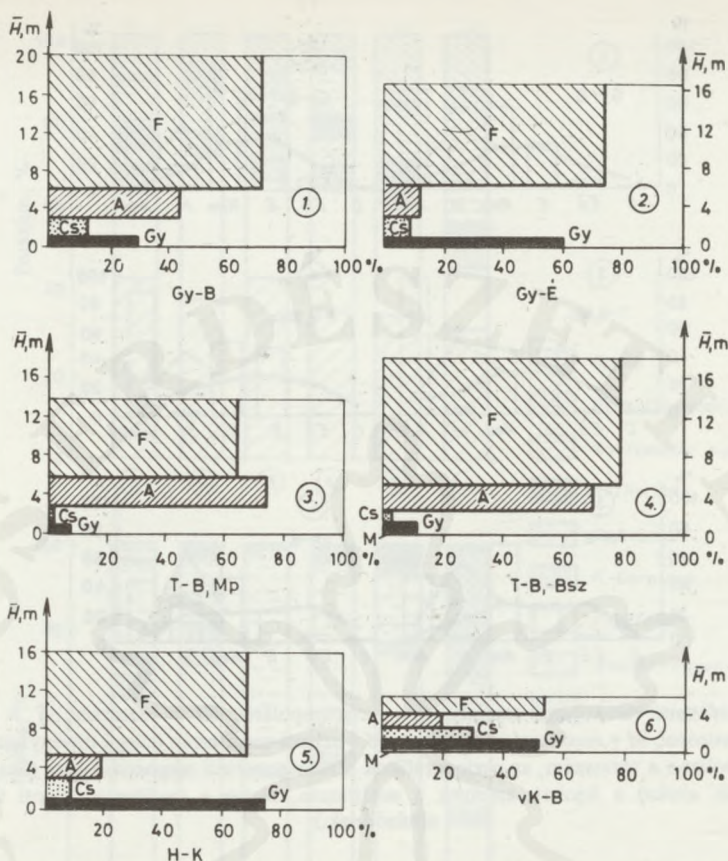
dominálnak, kivéve a karszterdőben, ahol a xerofil–bazofil tölgyeseké az elsőség. Tömegviszonyok tekintetében jellegzetes a *tiszafás–bükkösökben* a *magashegyvidéki bükkőselemek* uralkodása és csak a hárs–kőrises erdeiben és a gyertyános–égeresben erős a *szubhigrofil* gyertyános–bükkös-elemek súlya (84. ábra).

A *regionális jelleg* vagy hegyvidékiség jellemzői alapján főleg a tömegviszonyok tekintetében feltűnő a *tiszafás–bükkösök magashegyvidéki vonása*, azaz a montán és az alpin flóraelemek túlsúlya. Legkevesbé a hárs–kőrises, majd a gyertyános–égeres és végül a virágoskőrises–bükkös növényzete utal a hegyi jellegre (74., 75. táblázat, 85. ábra).

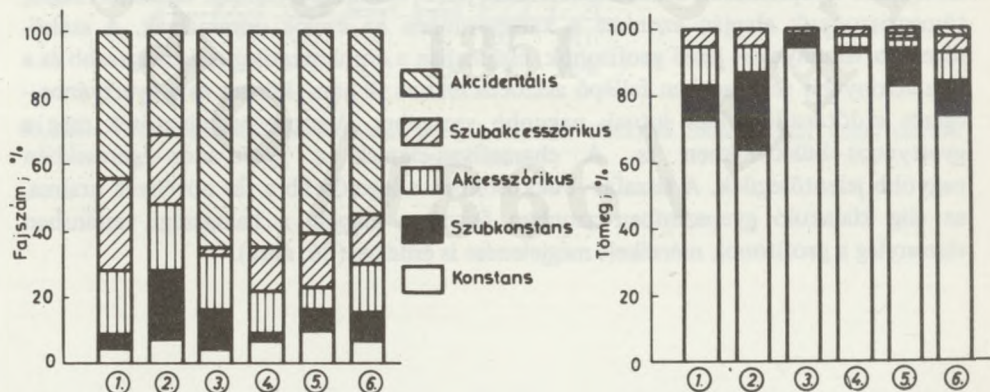
NÖVÉNYEK	① Laureolae- Fagetum	② Aegopodia- Alnetum	③ Taxe- Fagetum Mp	④ Taxe- Fagetum Bsz	⑤ Mercuriali- Tilietum	⑥ Fage- Ornetum
I. <i>Melica uniflora</i>			+			
<i>Dentaria bulbifera</i>						
<i>Hedera helix</i>						
<i>Carex digitata</i>				+		
<i>Lathyrus vernus</i>	+			+	+	+
<i>Galium silvaticum</i>	+			+	+	
II. <i>Asperula odorata</i>						
<i>Viola silvestris</i>				+		
III. <i>Lamium galeobdolon</i>		60				+
<i>Aegopodium podagraria</i>	+		+	+		
<i>Allium ursinum</i>					156	+
<i>Corydalis cava</i>						+
<i>Galanthus nivalis</i>			+			
<i>Asarum europaeum</i>			+	+		+
<i>Arum maculatum</i>				+		+
IV. <i>Atropa-Urtica csoport</i>	+		+	+		+
V. <i>Mercurialis perennis</i>			+			
<i>Dentaria enneaphyllos</i>						
<i>Glechoma hirsutum</i>						+
VI. <i>Carex alba</i>						97
<i>Mercurialis ovata</i>			+			
<i>Calamagrostis varia</i>						
<i>Polygonatum odoratum</i>				+		
VII. <i>Convallaria majalis</i>	+	+	+	+		
<i>Viola odorata</i>	++		+		+	
<i>Primula veris</i>					+	
<i>Melittis grandiflora</i>					+	+
VIII. <i>Hieracium sabaudum</i>	+			+		
IX. <i>Alliaria petiolata</i>				+	+	

DK 0 20 40 0 20 40 0 20 40 0 20 40 0 20 40 %

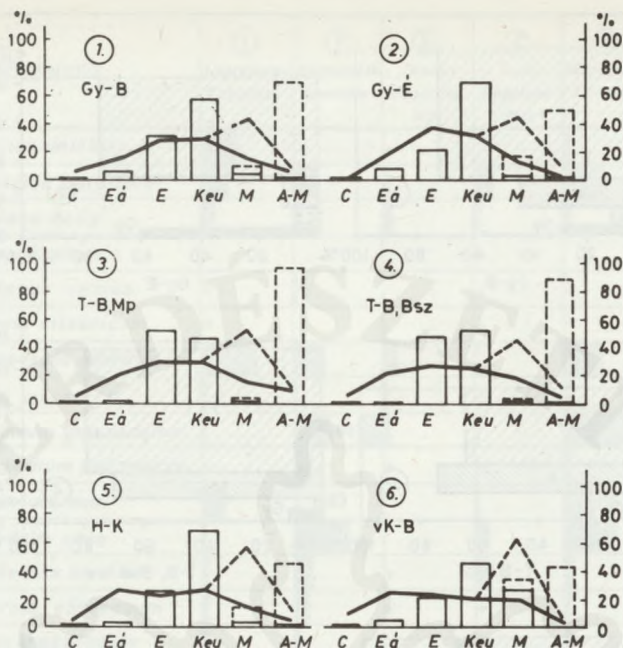
79. ábra. A fontosabb lágyszárú növényfajok asszociációnkénti előfordulása és tömegviszonyainak nagysága cönológiai fajcsoportok szerint (+ a konstancia érték, ahol nincs tömegviszony érték)



80. ábra. A borítás (záródás) átlagos %-os értéke a növénytársulások szintjei és a fa magassága szerint, F = a felső, A = az alsó lombkoronaszint, Cs = a cserjeszint, Gy = a gyepszint, M = a mohaszint (a magasságot a mintaterületek átlagfái alapján tüntették fel)

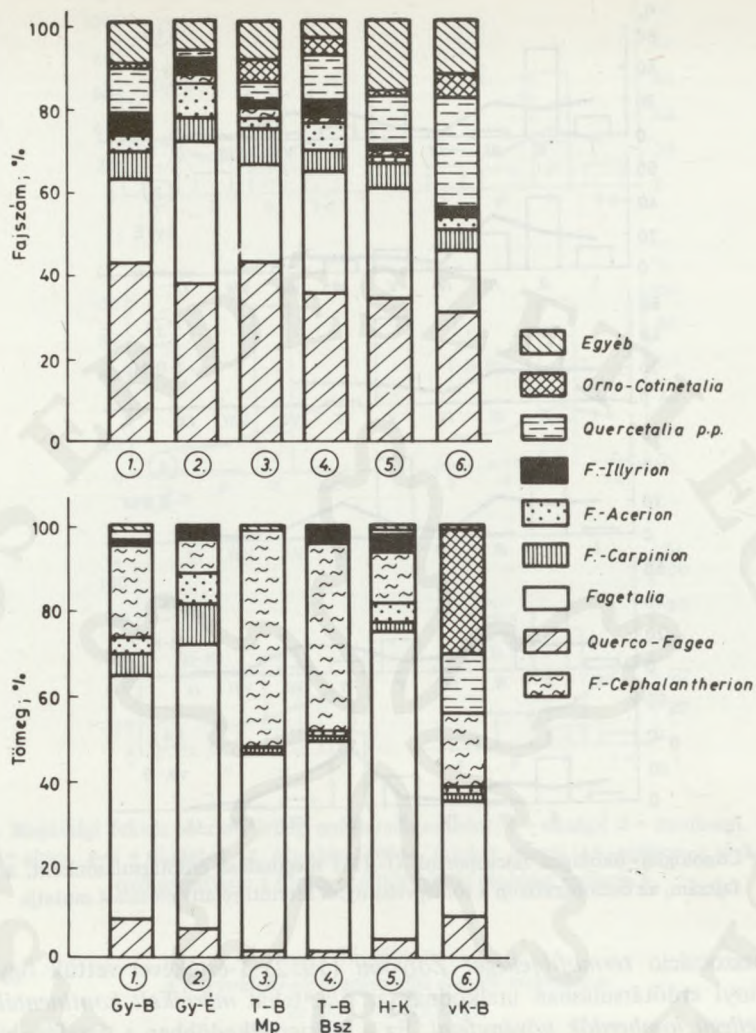


81. ábra. A növényfajok állandóság (konstancia) szerinti relatív megoszlása asszociációként; balról a fajszám, jobbról a tömegviszony alapján

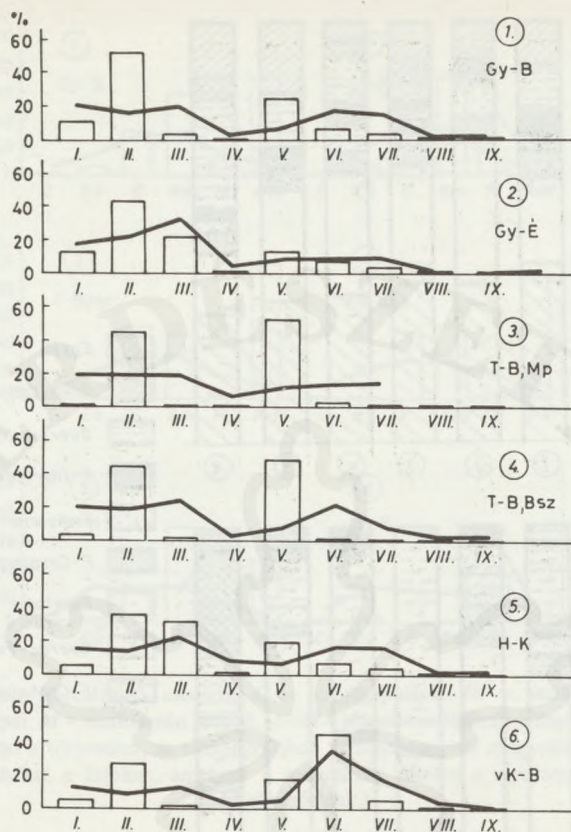


82. ábra. Flóraelem (areatípus) analízis. C = circumpoláris, Eá = eurázsiai, E = európai, Keu = közép-európai, M = mediterrán jellegű, A-M = atlanti-mediterrán jellegű növényfajok relatív eloszlása. A poligon a törzsszám, az oszlopgrafikon a tömeg szerinti megoszlást jelzi. (Szaggatottal külön jeleztük azokat a fajokat, amelyek a mediterrán, illetve a mediterrán-atlanti tájakra is elhúzódnak.)

Életforma-elemzés alapján megállapítható, hogy a klímához jól alkalmazható fás növények uralják erdőtársulásainkat. A cserjék csak a karszterdőben jutnak nagyobb szerephez. Gyepszintben a mérsékelt klímát jelző, *hemikriptofitonok* fajszáma magas, tömegviszonyuk alapján azonban a karszterdőben az évelők dominálnak. A szélsőséges viszonyokat jelző geofitonok, elsősorban a domborzatilag is legmagasabb és a legalacsonyabb fekvésekben fellépő asszociációkban, a hárs-körises és a gyertyános-égeres erdőtársulásokban jutnak nagyobb szerephez. Viszonylag jelentősek még a gyertyános-bükkösökben is. A chamefiton-elemek a gyertyános-égeresekben nagyobb jelentőségűek. A tiszafás-bükkösökben a legerősebb a fás növények uralma, az alig kialakuló gyepszintben azonban fajszáma alapján a balogszegi variánsban viszonylag a geofitonok mérsékelt megjelenése is érdekes (86. ábra).

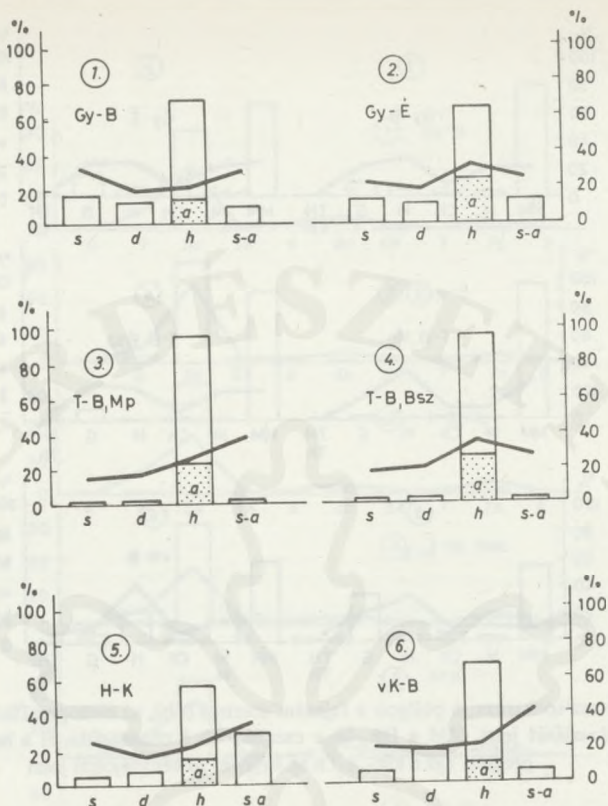


83. ábra. Cönológiai (növénytársulási) jellegek fajszám (fent) és tömegviszony (lent) szerinti megoszlása



84. ábra. Cönológiai–ökológiai fajcsoportok (I–IX.) megoszlása erdőtársulásonként; a poligon a fajszám, az oszlopgrafikon a tömegviszonyok szerinti relatív eloszlást mutatja

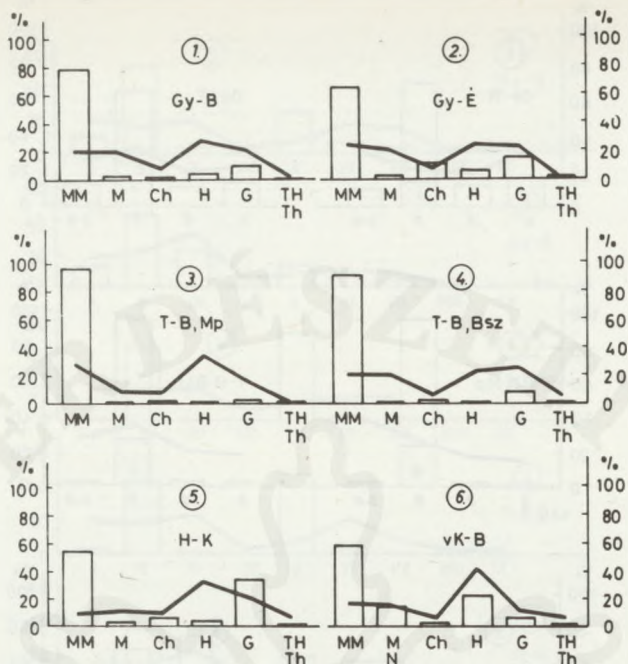
Az asszociáció *termofil-jellegét* Zólyomi (1952) T-értékével vettük figyelembe. Valamennyi erdőtársulásban uralkodnak az 5/a, tehát *mérsékelt kontinentális, kissé atlanti jellegű lombdők növényfajai*. Ez a legkiemelkedőbbben a tiszafás–bükkösök erdőtársulásában érvényesül, míg legkevésbé a hárs–kőrises és virágos kőrises–bükkösben. A tiszafás–bükkösökben fordul elő a 7/a elemek nagyobb súlya, ami *ki-egyensúlyozott nyugatias, atlanti-mediterrán örökzöld* fajait jelzi. A 6/a-val jelzett meleg szubmediterrán lombdők atlanti fajai a karszterdőkben és viszonylag a hárs–



85. ábra. Magassági fekvés szerinti jelleg erdőtársulásonként; s = síksági, d = dombsági, h = hegyvidéki, a = alpin, s-a = síkságtól az Alpokig fellépő fajokat jelenti. (A poligon a törzsszám, az oszlopgrafikon a tömeg szerinti relatív eloszlást mutatja.)

75. táblázat
A hegyvidéki-alpin regionális elemek megoszlása
az erdőtársulásokban

Asszociáció	Fajszám	
	db	%
1. Gy-B	11	13,5
2. Gy-É	11	22,9
3. T-B, Mp	10	22,7
4. T-B, Bsz	14	25,4
5. H-K	12	14,9
6. vK-B	12	11,5



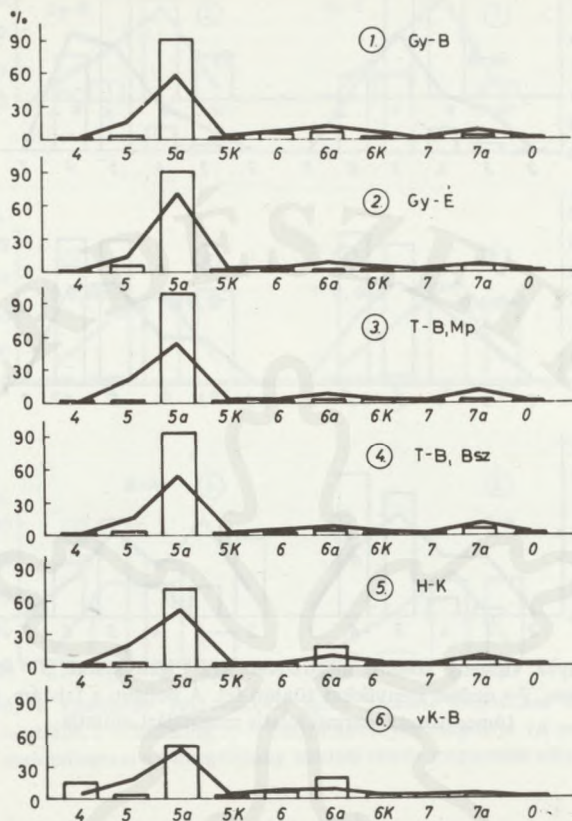
86. ábra. Életforma-spektrum; a poligon a fajsám szerinti (db), az oszlopgrafikon a tömegviszony szerinti ($\bar{D}.K$) eloszlását jelzi. MM a fák, M a cserjék, Ch a chamaefita, H a hemikriptofita, G a geofita, TH a két-, a Th az egyéves növényfajokat jelzi

körísesekben, valamint a gyertyános–bükkösökben észlelhetők. Érdekes az is, hogy a hideg-kontinentális viszonyok lomb–fenyő elegyes erdeinek fajait (4) csak a karszterdőkben találjuk (87. ábra).

A növények indikátorszerepét felhasználva a *nedvesséigény* alapján asszociációink közül szubhigrofil jellegűek a tiszafás–bükkösök, a gyertyános–égeresek és a hárs–köríse erdők. Míg mezofilok a gyertyános–bükkösök, szubxerofil jellegűek a virágos köríse–bükk karszterdők (88. ábra).

A talajok kémhatására utaló pH-reakció szempontjából asszociációink inkább *bazifil jellegűek*; ilyenek elsősorban a virágos köríse–bükkösök, valamint a tiszafás–bükkösök. Míg a hársas–körísesek, a gyertyános–égeresek és a gyertyános–bükkösök csak baziklin jellegűek (89. ábra).

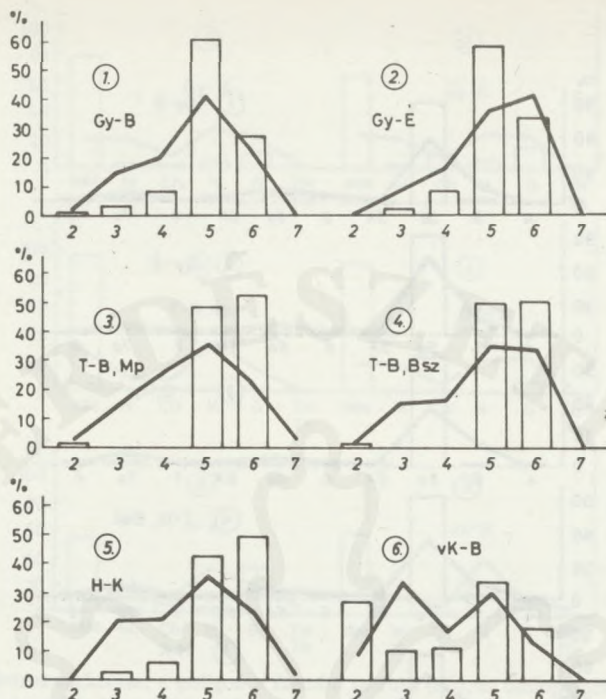
Mivel erdeink alja általában avarral borított, humuszban és tápanyagban gazdag talajokat találunk. A hársas–köríseket és gyertyános–égereseket talán legerősebben nitrogénigényes fajok jellemzik. *Mérsékeltén nitrogénigényes növényegyüttese van a tiszafás–bükkösöknek és még kevésbé a gyertyános–bükkösöknek, a virágos köríse–bükkös karszterdőknek* (90. ábra).



87. ábra. A növények termofiljelleg szerinti relatív megoszlása asszociációnként. A db szerinti megoszlást a poligon, a tömegviszony szerinti megoszlást az oszlopdiagram mutatja. (A jelzések értelmezése a szövegben.)

A növényzet indikátorszerepének vizsgálata során feltűnő volt, hogy a lombkorona-szint és a gyepszint ökológiai szempontból eltér. Az aljnövényzetben élő növényfajok mindig magasabb nedvességet mutatnak, mint a fás növények, az átlag +0,7 értékű. A pH viszonyok szempontjából viszont a helyzet fordított, a gyepszint mutat a fás növényzetnél kisebb pH-értéket 0,6–1,0 fokozattal, nyilván az erdei humusz savanyúbb volta miatt.

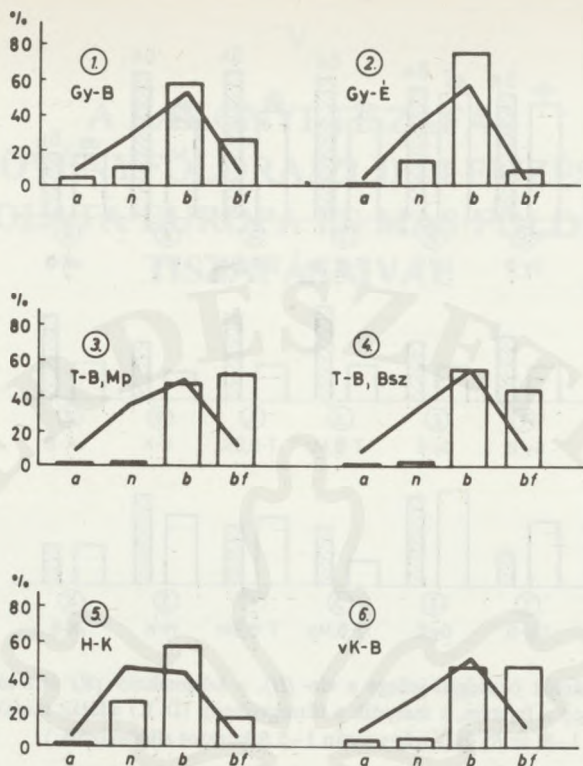
A faállományok általában gyenge fatermőképességűek. Általában V. fokozati osztályúak, de a karsztbokorerdő esetén IX.-ig is lemegy a fatermési osztály. A fák zömében *sarj*ról eredtek, görbék, magukon viselik az évszázados legeltetés nyomait. A



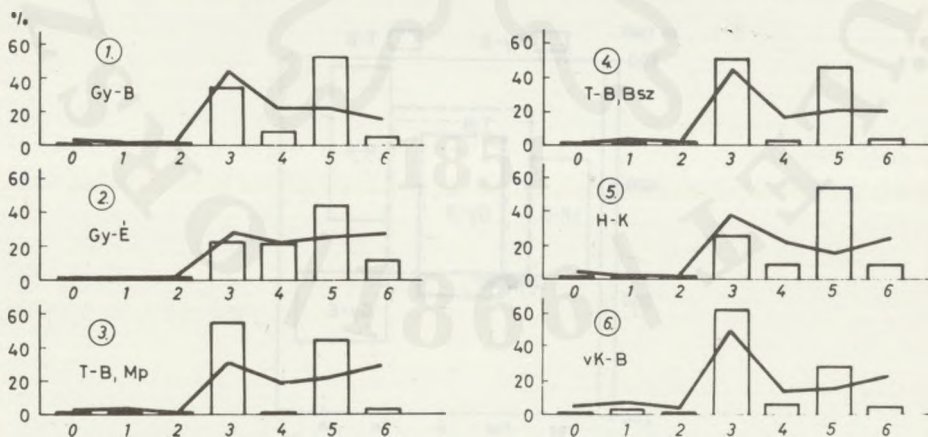
88. ábra. A növények vízigény szerinti megoszlása: a 2 = igen száraz, 3 = száraz, 4 = félszáraz, 5 = üde, 6 = félnedves, 7 = nedves igényűeket tünteti fel. A poligon a fajsza, az oszlopdiagram a tömegviszony szerinti relatív megoszlást mutatja

faállomány kis záródású és gyenge magassági növekedésű. A tiszafások fatömeg-teljesítmény alapján a karszterdő és a gyertyános–égeres közé esnek, és közel azonos fatermő képességet nyújtanak, mint a gyertyános–bükkösök és a hárs–kőrises sziklaerdők. Érdekes az is, hogy fatermés szempontjából a miklóspálhegyi tiszafás–bükkös valamivel gyengébb is, mint a balogszegi. Minderről majd a VI. részben részletesen szó esik.

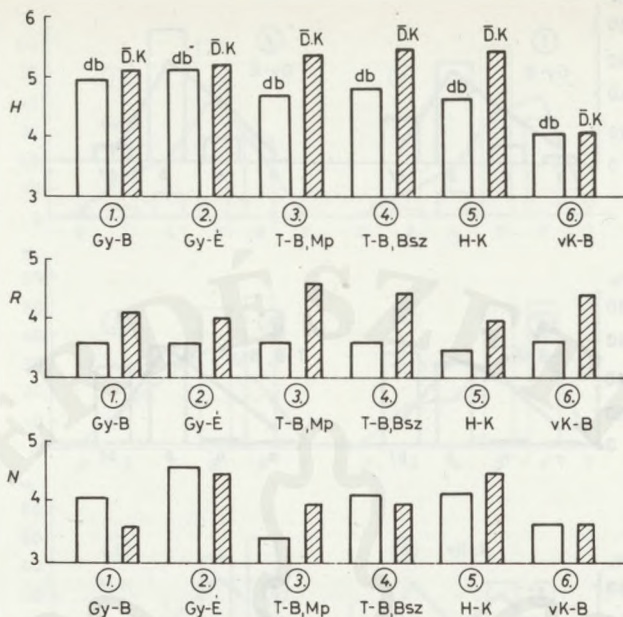
Az asszociációk ökológiai jellegét a növényzet alapján legjobban kimutató víz-, talajreakció és a nitrogénigény alapján tüntethetjük fel. Mind a fajsza, mind a tömegviszony alapján számított átlagos érték sajátosan jelzi a már elmondottakat; a tiszafás–bükkösök viszonylag nagy vízigényét, szubhigrofil-jellegét, a nagyobb talajreakció-értéket, a mészigényesség nagyobb fokát és a közepes nitrogénigény jellegét (91., 92. ábra).



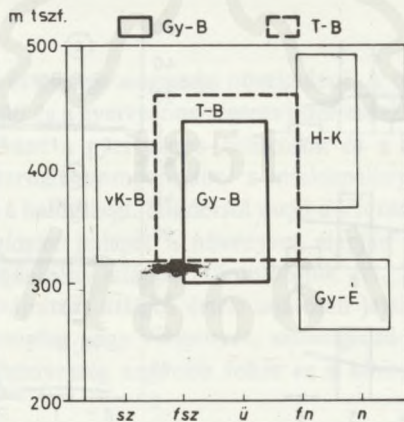
89. ábra. A növények kémhatás- (pH-reakció) igény szerinti megoszlása erdőtürsulásonként; a = acidoklin, n = neutrális, b = beziklin, bf = bazifil növények csoportja. (A poligon a fajszám, az oszlopdiagram a tömegviszony szerinti relatív megoszlást adja.)



90. ábra. A növények nitrogénigény szerinti megoszlása; 0 = közömbös, 1 = igen gyenge, 2 = mérsékelt, 3 = közepes, 4 = erős, 5 = igen erős N-igényt jelöl, 6 = igen erős N-igényt jelöl. (A poligon a fajszám, az oszlopdiagram a tömeg szerinti relatív megoszlást mutatja.)



91. ábra. Az asszociációk ökológiai jellege a víz- (H), a talajreakció- (R) és a nitrogénigény (N) alapján. Az első oszlop a fajszaám, a második a tömegviszony ($\bar{D} : K$) adatait mutatja. (A víz esetén 1–8, az R - és N -igény során 1–5 fokozatot alkalmaztuk.)



92. ábra. A 6 asszociáció elhelyezkedése a tengerszint feletti magasság és a vízgzárkodási fokozat szerint

**A BAKONYI TISZAFÁS
NÖVÉNYFÖLDRAJZI JELLEMZÉSE.
KAPCSOLATA EURÓPA ÉS MÁS FÖLDRÉSZEK
TISZAFÁSAIVAL**



ERDŐSZÉSZETI TUDOMÁNYOK
ERDŐTUDOMÁNYI KUTATÁSOK
KUTATÁSOK ÉS A KUTATÁSOK
TUDOMÁNYOS ÉS
TUDOMÁNYOS



Magyar Erdészeti Egyesület

A tiszafa egész Európában megtalálható. Északi határa a Brit-szigeteken, Norvégián (különböző szerzők szerint a 61° – 63° -os északi szélességen) és Svédország–Finnország déli területein (61°) fut, és átlép az Aland-szigetekre is. Areájának déli szegélye Dél-Európa Földközi-tenger melléki országainak félszigetein és szigetein halad keresztül, sőt átlép Észak-Afrikába, Algériába és Kisázsiaiba, az Anatóliai-fennsík északi, pontuszi és a déli, tauruszi peremhegyeire is. Európa nyugati, atlanti partjaitól keletre a tiszafa határa a Rigai-öböltől Bialowiezán át a Keleti-Kárpátokig húzódik, majd innen délkeletre fut a Fekete-tengerig. A Krim-félszigeten, a Kaukázusban, sőt a Kaspi-tó déli, magas hegyvidékén az iráni Elburzon is megtalálható.

Ezen a viszonylag nagy kiterjedésű területen belül sajátosan hiányzik a szárazföldi éghajlattól befolyásolt kontinentális vidékekről, tehát Európa keleti részéről, az Anatóliai-fennsíkről és a Magyar Alföldről is. Ugyanemmiatt nem tenyészik Közép-Európa magas hegyvidékeinek belső, kontinentális részeiben, tehát az Alpok és Kárpátok központi területén sem. Északon és magason a hideg, -30°C alatti értékek, délen pedig a hosszan tartó szárazság, a nagy meleg ad átléphetetlen ökológiai küszöbértéket. Az óceáni klíma hatású területeket kedveli, tehát amelyek páradúsak, kiegyensúlyozott hőmérsékletűek. A tiszafa nagyon érzékeny az alacsony hőmérsékletekre. Ahol nincs védelemben, árnyékban, hamar elfagy a téli hidegtől és a kiszárító szelektől. Nem véletlen, hogy elterjedési területének keleti határa többé-kevésbé összeesik a bükkével, délen–nyugaton pedig a jegenyefenyőével.

Elterjedési területén belül feltűnő az is, hogy a Földközi-tenger melléki déli határon, magas hegyvidékeken, Közép-Európában a hegyvidékeken, az északi területeken pedig a sík vidékeken tenyészik. Észak-Afrikában 2500 m-ig, Kisázsiaiban, Krimben 2300 m-ig, a Kaukázusban 2000 m-ig, Dél-Spanyolországban 1950 m-ig, a Pireneusokban 1630 m-ig, a Kárpátokban 1600 m-ig, az Alpokban 1470 m-ig hatol, míg Magyarország, az NDK és az NSZK, Csehszlovákia, valamint Lengyelország közép-hegyvidékein 500–300 m-re a tenger színe felett is megél. Észak felé húzódva egyre alacsonyabbra fut le, a balti államokban és Skandinávia déli részén szinte a tenger szintű síkon is megtalálható.

Bár a tiszafa igen különböző talajokon él, leggyakoribb mégis a *mészben gazdag*, semleges kémhatású talajokon; különösen Közép-Európában, elterjedésének olyan szélső határain, mint a Bakonyban is, dolomittörmeléken barna rendzinán él. Ez a talajtípus levegős, a törmelék és északi fekvés miatt vízgazdálkodása is elég kedvező. *Fekete-Blattny* (1913) szerint, „ahol luc- és jegenyefenyő tenyészetű körén kívül található, ott az alapkőzet többnyire mészke” (93. ábra). Magas hegységben, savanyú



93. ábra. A tiszafa (ponttal) és a jegenyefenyő (vonallal jelzett) elterjedése a Kárpát-medencében
(Fekete–Blattny, 1913 után)

talajokon, andeziten, grániton, gneiszen, Észak-Európában homokon, valamint a balti síkon túl nedves tőzeges talajokon is fellép.

Elterjedési területén belül a tiszafa elég elszigetelt foltokban lép fel. Tenyészetére a szálankénti vagy csoportos elegyedés jellemző; többnyire büккеlegyes állományok alsó szintjének védelmében található. Csak erősen óceáni-atlanti klímahatás alatt, pl. Angliában vagy a kelet-mediterrán magas hegyvidéki klímában, pl. a Kaukázusban és Iránban alkot helyenként kisebb területen állományszerű foltokat.

A tiszafa areáján belül 11 földrajzi vidék különíthető el, amelyek jól összevehetők a Bakony–szentgáli tiszafással. Svoboda (1953) 13 klímátípust különített el.

Az ismertetés során a bakonyi tiszafásból indulunk ki, a Kárpátok, Alpok és a Német-középhegységgel folytatjuk, majd a növényföldrajzi kapcsolat keresése végett a délies elterjedésű horvát, továbbá görög, török és iráni tiszafás erdők rövid jellemzésével folytatjuk. A felsoroltakon kívül a Földközi-tenger melléke egyéb tájainak, az ibériai, az itáliai és az algériai tiszafaelőfordulásait, valamint a Kaukázus–Krim, illetve Észak-Európa síksági tiszafásokat ismertetjük, természetesen a bakonyi tiszafástól távolodva egyre szűkülő terjedelemben.

A 11 földrajzi előfordulás helyi és tudományos nevét a 76. és a 77. táblázatokon tüntettük fel.

Sor- szám	A neve, a fellépés helye és asszociációja (szinonim nevekkal)	A 77. táblázat oszlópnak száma
1.	Bakonyi tiszafás (Szentgál) <i>Taxo-Fagetum</i> (Moor 52) <i>bakonicum</i> , Majer 76 (+ <i>Fago-Ornetum hungaricum</i> , Zólyomi 50 + <i>Laureolae-Fagetum</i> , Soó 71)	6–7
2.	Kárpátoki tiszafások: Szlovák Harmanec <i>Taxo-Fagetum</i> (Moor 52) <i>carpaticum</i> , Majer 75 („ <i>carpatica</i> ”, Svoboda 53) <i>Taxeto-Fagetum</i> (Etter 47) J. Hofman 53) (<i>Fagetum dealpinum</i> , + <i>F. pauper</i> , + <i>F. typicum</i> , + <i>Tilieto-Aceretum</i> , Zlatník 59)	5
3.	Német-középhegység tiszafásai <i>Taxo-Fagetum</i> (Moor 52) főasszociáció <i>Seslerio-Taxetum</i> G. Hofmann 58 (+ <i>Cephalanthero-Fagetum tilietosum</i> , + <i>Cephalanthero-Fagetum typicum</i> + <i>Cephalanthero-Fagetum lithospermetosum</i> , + <i>Melico-Fagetum taxetosum</i> , G. Hofmann 58)	3–4
4.	Alpok előhegyeinek (+Jurának) tiszafásai (<i>Taxo-Fagetum</i> , Moor 52 (<i>Taxeto-Fagetum</i> , Etter 47) „ <i>praealpina</i> ” Svoboda 53)	1–2
5.	Horvát tiszafások <i>Tilieto-Taxetum</i> , Glavac 52 (+ <i>Cephalanthero-Fagetum typicum</i> , <i>Taxeto-Fagetum croaticum</i> Horv. 50)	8
6.	Görög (balkán) tiszafások <i>Fagetum orientalis-submontanum taxetosum</i> , Dafis 69 („ <i>balcanica</i> ”, Svoboda 53)	9
7.	Törökországi tiszafások <i>Taxo-Fagetum</i> (Moor 52) („ <i>pontica</i> ”, Svoboda 53) (+ <i>Rhododendro pontici-Abieti-Fagetum orientalis</i> , Aksoy-Mayer 75)	10
8.	Kaukázus–Krim–Irán tiszafásai <i>Evonymo-Taxetum</i> , Mossadegh 71 (<i>Acereto-Taxetum</i> , Djazirei 65, <i>Fagetum hyrcanum taxetosum</i> , Tregubov 66 „ <i>caucasica</i> ”, „ <i>taurica</i> ”, Svoboda 53)	11
9.	Ibériai és itáliai tiszafások <i>Taxo-Fagetum</i> (Moor 52) („ <i>hispanica</i> ”, „ <i>appennina</i> ” Svoboda 53)	–
10.	Algériai tiszafás <i>Taxo-Fagetum</i> (Moor 52) („ <i>algerica</i> ” Svoboda 53)	–
11.	Észak-Európa síkságainak tiszafásai <i>Cephalanthero-Fagetum balticum</i> G. Hofmann 58 („ <i>hibernica</i> ”, „ <i>scandinavica</i> ”, „ <i>polonica</i> ” Svoboda 53) (+ <i>Fagetum boreo-atlanticum</i> (Tx. 34) + <i>Fraxineto-Alnetum</i> , Matuskiewicz 52 + <i>Cariceto alongatae-Alnetum medioeuropaeum</i> (Tx. 55)	–

	1	2	3	4
Földrajzi hely	Svájci		Német DK	
	Közép hv.	Jura	West- eichsfeld	Meinin- gen
Szerző neve (Közlési év)	Etter (47)	Moor (52)	Hofmann (58)	
A felvételek száma, db	19	16	16	10
I. Karakter és konstansfaj				
FA <i>Taxus baccata</i> (a)	V	IV	V	V
II. Konstans fajok				
Gy <i>Asperula odorata</i>	II	V	V	
<i>Hedera helix</i>	V	I	V	V
III. Közép-európai, ±Fagetalia, D-Ny-ias fajok (1(3)–8(9))				
FA <i>Fagus sylvatica</i> (a)	V	V	V	V
<i>Abies alba</i> (alp)	V	V	I	
<i>Acer platanoides</i>			III	I
Cs <i>Daphne mezereum</i>	V	III	V	V
<i>Lonicera xylosterum</i>			IV	V
<i>Rosa arvensis</i> (a)	IV	I		
G <i>Mercurialis perennis</i>	V	V	IV	V
<i>Carex digitata</i>	V	III	IV	V
<i>Lilium martagon</i>	III	IV	I	III
<i>Phyteuma spicatum</i>	IV	V	V	II
<i>Knautia silvatica</i> (drymeia)	V	V		
<i>Carex alba</i> (alp) (ornithopoda)	III	IV		
<i>Calamagrostis varia</i> (alp)	V	V	I	
<i>Prenanthes purpurea</i> (alp)	V	V		
<i>Lathyrus vernus</i> (k)		II	V	III
<i>Convallaria majalis</i> (k)		I	V	IV
<i>Hieracium murorum</i> (k)	IV	V	V	IV
IV. Közép-európai D-K-ies fajok (3–11)				
FA <i>Carpinus betulus</i>			V	II
<i>Sorbus torminalis</i>			V	
<i>Acer campestre</i>			I	V
Gy <i>Cephalanthera rubra</i>			II	III
<i>Neottia nidus-avis</i> (k)			II	+
<i>Campanula persicifolia</i> (k)			II	

5	6	7	8	9	10	11
Szlovák Harmanec	Bakony		Horvát Zágrábi hg. Kotárig	Görög mhv.	Török Strandzsa hg.	Irán Elburz
	Mp	Bsz				
Majer (75)	Majer (76)		Glavač (52)	Dafis (69)	Stefanov (24)	Mossadegh (71)
4	14	16	15	4	1	5
5	V	V	V	2	5	5
+1	IV	III	II	1	1	1-3
+	IV	III	I	1-2	2	
5	V	V	IV-V			
1-4			III			
+2	I	III	III	+		
+		I	IV			
-+		II	I			
-+		+	IV			
1-2	+	III	V			
		+	V			
-+		II	II			
		(+)	+			
-+	(+)		II			
1-3	I	(V)				
+2		(+)	II	-1		
+			III			
-+		I	III			
-+	+	I	III			
+		(+)	V	+		
+1	+	III	I	2	5	1-2
		I	II	+1	1	-+
		(+)	I		+	
		(+)		+		+
		+	-+		1	
		(+)	I	-+	+	

	1	2	3	4
Földrajzi hely	Svájci		Német DK	
	Közép hv.	Jura	West-eichsfeld	Meinin-gen
Szerző neve (Közlési év)	Etter (47)	Moor (52)	Hofmann (58)	
A felvételek száma, db	19	16	16	10
V. Csak a bakonyi tiszafás-bükkösben fellépő fajok (6–7)				
Gy <i>Mercurialis ovata</i> (d)				
<i>Allium ursinum</i> (a)				
<i>Corydalis cava</i>				
<i>Galanthus nivalis</i>				
<i>Hieracium sabadum</i> (k)				
VI. Bakony-Horvátország tiszafás-bükköseinek közös fajai (6–8)				
FA <i>Quercus cerris</i> (d)				
<i>Quercus pubescens</i> (d)				
<i>Quercus petraea</i> (a)				
Cs <i>Cornus mas</i> (d)				
<i>Euonymus verrucosus</i> (d)				
<i>Staphylea pinnata</i> (d)				
<i>Rhamnus catharticus</i> (d)				
Gy <i>Galium silvaticum</i> (a)				
VII. Bakony-Horvátország + keletnémet tiszafás-bükkösök közös fajai (4–8)				
FA <i>Sorbus aria</i> (d)				V
Cs <i>Viburnum lantana</i> (d)				IV
<i>Corylus avellana</i>				II
<i>Cornus sanguinea</i>				I
VIII. Bakony-balkán (görög) tiszafás-bükköseinek fajai (4–9)				
FA <i>Fraxinus ornus</i> (d)				
Cs <i>Daphne laureola</i> (a)				
<i>Viola hirta</i> (d)				
<i>Lathyrus venetus</i> (a)				
<i>Chrysanthemum corymbosum</i> (d)				
<i>Campanula trachelium</i> (+k-német)				II
<i>Primula veris</i> (+k-német)				III
IX. Bakony-török (írán) tiszafás-bükköseinek fajai (6–11)				
Cs <i>Berberis vulgaris</i> (d)				
Gy <i>Arum maculatum</i>				
<i>Aegopodium podagraria</i>				

5	6	7	8	9	10	11
Szlovák Harmanec	Bakony		Horvát Zágrábi hg. Kotárig	Görög mhv.	Török Strandzsa hg.	Irán Elburz
	Mp	Bsz				
Majer (75)	Majer (76)		Glavač (52)	Dafis (69)	Stefanov (24)	Mossadegh (71)
4	14	16	15	4	1	5
	+	II II III IV +				
	+					
	+	+	I			
		(+)	I			
		(+)	I			
		+	III			
	+	I	II			
	(+)	(+)	III			
		(+)	III			
		I	IV			
+−1		(+)	V			
−+		+	II			
−+		(+)	III			
	+	+	I			
	IV	II	V	+−1		
	IV		II	1		
		(+)		−+		
		(I)		+−1		
		(+)		−+		
−+		+	III	+−1		
		(+)		−+		
		(III)	III			−III
	(+)	(+)			+	
		(+)			+	

	1	2	3	4
Földrajzi hely	Svájci		Német DK	
	Közép hv.	Jura	West- eichsfeld	Meinin- gen
Szerző neve (Közlési év)	Etter (47)	Moor (52)	Hofmann (58)	
A felvételek száma, db	19	16	16	10
<i>Viola odorata</i> (a)				
<i>Poa nemoralis</i>				
X. Kárpátok-Bakony-Horváto. tiszafás-bükköseinek fajai (5–8)				
FA <i>Sorbus aucuparia</i> (alp)				
Cs <i>Rubus idaeus</i> (alp)				
Gy <i>Dentaria enneaphyllos</i> (alp)				
<i>Asarum europaeum</i>				
<i>Cephalanthera longifolia</i>				
XI. Kárpátok-Bakony-görög-török tiszafás-bükkös fajok (4–10)				
FA <i>Acer pseudoplatanus</i>				III
<i>Tilia platyphyllos</i> (d)				
Gy <i>Lamium galeobdolon</i>				II
<i>Viola silvestris</i>				
<i>Senecio nemorensis Fuchsii</i>				
<i>Dentaria bulbifera</i>				
XII. Kárpátok-Bakony-Irán tiszafás-bükköseinek közös fajai (5–11)				
FA <i>Fraxinus excelsior</i>				
Gy <i>Euphorbia amygdaloides</i>				
<i>Melica uniflora</i>				
<i>Mycelis muralis</i>				
<i>Sanicula europaea</i>				
<i>Polygonatum multiflorum</i>				

Csak a svájci középheg.-ben:
Lonicera alpigena
Tamus communis

Csak a Német-középheg.-ben:
Epipactis atrorubens
Laserpitium latifolium

Csak a Kárpátokban:
Picea abies
Vaccinium myrtillus

Vaccinium vitis-idea
Oxalis acetosella

Csak Horvátországban:
Cyclamen purpurascens

Csak Görögországban:
Castanea vesca
Aesculus hyppocastanum
Acer obtusatum
Primula acaulis

5	6	7	8	9	10	11
Szlovák Harmanec	Bakony		Horvát Zágrábi hg. Kotárig	Görög mhh.	Török Strandzsa hg.	Irán Elburz
	Mp	Bsz				
Majer (75)	Majer (76)		Glavač (52)	Dafis (69)	Stefanov (24)	Mossadegh (71)
4	14	16	15	4	1	5
		I (+)			+	+–2 +–2
+–2 + 1–3 –+ +	IV +	V I (+)	II III III II +			
+–2 –+ –+ +–2	I III III II	+ I III I V	II IV III +	 –+ –+ (+)	+ + + +	
–+ –+ –+ + –+ +	I + I I	II I I + (+)	+ II V II	1 1–2 +–1 –+ +–1	+ 1 + 	–+ 1–2 +–3 +

Csak Törökországban:
Rhododendron ponticum
Daphne pontica
Vaccinium arcto-staphylos
Pyracantha coccinea

Csak Horvát- és Görögországban:
Ostrya carpinifolia

Csak Görög- és Törökországban:
Ruscus aculeatus

Ruscus hypoglossum
Fagus orientalis

Csak Törökországban és Iránban:
Prunus laurocerasus
Euonymus latifolius
Carpinus orientalis

A Kárpátok és Alpokban közös tiszafás-bükkös fajok:
Rosa pendulina
Sesleria coerulea (calcareae)
Polygonatum verticillatum

A Magyar-Középhegység legnyugatibb tagjának, a Bakonynak ún. szentgáli hegy-csoportján, főleg a Miklóspálhegyen és a Balogszezen 370–400 m, szélsőségesen 320–450 m tengerszint feletti magasságban diszlenek, északkeleti expozíciójú, meredek oldalakon. Az alapkőzet triász földolomit, amelynek sajátos a lepusztulása; keletkezett kőfülkéi és horhoscsapások mozgó dolomit törmelék talaján, kissé meszes barna rendzinán, edafikus és mezoklimatikus reliktumként élnek a tiszafás–bükkösök. A terület csapadéka viszonylag magas, évente 896 mm, amelyet atlanti-mediterrán jellegű havi eloszlás jellemez. Viszonylag gyakran borult, párás vidék, kiegyensúlyozott hőmérsékleti viszonyokkal; az évi középhőmérséklet 9,8 °C. A tiszafára kedvező lokálklimát jelentenek a fagyzugmentes, „lefolyó” lejtők, amelyek esőnek kitéttek, ködösek, lazán bükk-elegyes állománnyal fedettek. Hűvös, árnyas lejtő kiegyensúlyozott viszonyait a bükkös állományklímája még fokozza. A Bakony–szentgáli tiszafás–bükkös intrazonális asszociáció. Fennmaradását és terjeszkedését a sajátos szentgáli „királyvadász” társadalom kialakulása biztosította, akik erdejüknek ezt a félreeső részét extenzíven kezelték és a gyadvadát féken tartották.

A tiszafás–bükkös felső lombkoronaszintjét elegyes bükkös gyér állománya alkotja; az alsó szintben többé-kevésbé zárt, 70% átlagos borítású a tiszafa. A tiszafa komor, zárt szintje alatt hiányzik a cserje- és a gypsint. A tiszafa még a szubmediterrán gyertyános–bükkösökben (*Laureolae-Fagetum*) és a virágoskőrises–bükkös karszterdőben (*Orno-Fagetum*) is jelentős számban lép fel, amelyek növényzetének összehasonlítására alkalmas a 78. táblázat.

A táblázat tanulmányozása során feltűnhet, hogy a tiszafás–bükkös erdőtársulás igen fajszegény, messzemenően homogén, karakterfajta a *Taxus baccata*, állandó faja a bükk (*Fagus sylvatica*) és a kilenclevelű fogasír (*Dentaria enneaphyllos*), ami egyben facies-képző is. Főleg a közép-európai és európai bükkösök (*Fagetalia* és *Fagion*) elemeinek fellépése jellemző, amelyek többé-kevésbé atlanti-mediterrán jellegűek; az *Asperula odorata*, a *Dentaria bulbifera*, a *Hedera helix*, a *Lamium galeobdolon* és a *Viola silvestris* a gyakoribb fajok. A miklóspálhegyi részben az örökzöld atlanti-mediterrán babérboroszlán (*Daphne laureola*) és a délies nagylevelű hárs (*Tilia platyphyllos*), a már szubmediterrán virágos kőrís (*Fraxinus ornus*) jelentős, míg a balogszei variánsban a gyertyán (*Carpinus betulus*) és a tavaszi geofitonok, az *Allium ursinum*, a *Corydalis cava* és a *Galanthus nivalis*, valamint a *Mercurialis perennis* és *ovata* jelentősek. De itt már több a keleties és tölgyes-faj is, mint a korai juhar (*Acer platanoides*), az ükörke lonc (*Lonicera xylosteum*), a *Lilium martagon*.

Szentgáli tiszafás és tiszafagazdag erdőátársulások állandó, jellemző és differenciális fajai

(a = atlanti, k = kontinentális, mo. = montán, sa = szubalpin)

Asszociációk	Laureolae-Fagetum	Taxo-Fagetum bakonyicum Bsz.	Taxo-Fagetum bakonyicum Mp.	Orno-Fagetum
Felvételek száma	8	16	14	11
Kitettség	ÉK	ÉK	É	ÉK
Lejtők átlaga, °	19,1	43,8	36,0	41,1
Tengerszint feletti magasság, m	371,9	390,9	396,1	370,9
Facies	N (Mel.)	N	N	Cx. a.
Borítás, %: F szint	72,5	78,8	64,3	52,7
A	42,5	70,0	71,4	20,2
Cs	11,2	1,4	0,9	30,5
Gy	27,3	12,6	4,5	50,0
M	—	0,6	—	2,7

I. (Közép-) európai, inkább *D(-Ny)-i* elterjedésű bükkös (±Fagetalia) fajok

F.A.	<i>Fagus sylvatica</i> (a)	V	V	V	V
	<i>Taxus baccata</i> (a)	V	V	V	V
	<i>Tilia platyphyllos</i>	II	I	III	V
	<i>Acer pseudoplatanus</i> (a)		+	I	+
	<i>Acer campestre</i>	II	I	+	III
Cs	<i>Euonymus verrucosus</i>	+	I	+	V
Gy	<i>Dentaria enneaphyllos</i> (sa)	III	V	IV	
	<i>Dentaria bulbifera</i>	IV	V	II	I
	<i>Asperula odorata</i>	V	III	IV	II
	<i>Hedera helix</i> (a)	V	III	IV	V
	<i>Lamium galeobdolon</i>	III	III	III	I
	<i>Viola silvestris</i>	III	I	III	II
	<i>Mycelis muralis</i>	II	I	I	
	<i>Asarum europaeum</i>	III	I	+	+
	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	I	+	III

II. Ugyanolyan jellegűek, de csak a tiszafás-bükkösben egy variánsban fellépők

F.A.	<i>Carpinus betulus</i>	IV	III		I
Cs	<i>Daphne laureola</i> (a)	II		IV	I
	<i>Rosa arvensis</i> (a)	II	+		III
	<i>Daphne mezereum</i>		I		
	<i>Crataegus oxyacantha</i> (a)	III	I		V
	<i>Staphylea pinnata</i>	II	+		II
Gy	<i>Galanthus nivalis</i>	III	IV	+	II
	<i>Mercurialis perennis</i>	III	III	+	
	<i>Corydalis cava</i>	II	III		I
	<i>Allium ursinum</i> (a)	IV	II		+

Asszociációk	Laureolae-Fagetum	Taxo-Fagetum bakonyicum Bsz.	Taxo-Fagetum bakonyicum Mp.	Orno-Fagetum
<i>Galium silvaticum</i>	+	I		IV
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	I		
<i>Alliaria petiolata</i>	II	I		II
<i>Campanula trachelium</i>		+		IV
<i>Carex digitata</i>		+		II
<i>Sanicula europaea</i> (a)		+		
<i>Arum maculatum</i>	II	+		+
<i>Anemone ranunculoides</i>	II	+		+
<i>Melica uniflora</i>	III		I	III
<i>Geranium Robertianum</i>			+	
<i>Viola odorata</i> (a)				
III. Európai (+Eurázsiai), inkább keleties (±szibériai jellegű), ±F. Acerion fajok.				
F.A. <i>Fraxinus excelsior</i>	III	II	I	+
<i>Acer platanoides</i>	II	III	I	IV
Cs <i>Lonicera xylosteum</i>	II	II		III
Gy <i>Lilium martagon</i> (k)	III	II		III
<i>Lathyrus vernus</i> (k)	+	I		III
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	+	+	
<i>Convallaria majalis</i>	+	I	+	III
<i>Viola hirta</i>	II		+	I
IV. Európai, inkább D-i elterjedésű tölgyes (Quercetalia + Orno-Continetalia) fajok.				
F.A. <i>Fraxinus ornus</i>	III	II	IV	V
<i>Quercus cerris</i>	II	+	+	III
(<i>Quercus pubescens</i>)				IV
(<i>Sorbus aria</i>)				II
Cs <i>Cornus mas</i>	III	+		IV
<i>Cornus sanguinea</i>	II	+	+	II
<i>Viburnum lantana</i>	II	+		V
<i>Crataegus monogyna</i>	III	+		II
(<i>Berberis vulgaris</i>)				III
(<i>Colutea arborescens</i>)				+
(<i>Rhamnus catharticus</i>)				+
(<i>Coronilla emerus</i>)				I
(<i>Brachypodium pinnatum</i>)				I
Gy <i>Mercurialis ovata</i> (sa)		II	+	III
<i>Polygonatum odoratum</i>		+		II
<i>Arabis turrata</i>		+		I
<i>Hieracium sabaudum</i>				
(acid., P Q.)	+	+		III
(<i>Carex alba</i> (sa))				V
(<i>Calamagrostis varia</i> (sa))				I

A növényzet útmutatása alapján a bakonyi tiszafás–bükkös montán, szubhigrofil, inkább bazofil, mérsékeltén nitrofil jellegű társulásnak tekinthető, amelyben kiemelt arányú nyugatias, atlanti-mediterrán örökzöld fajok is fellépnek.

A táblázat jól jelzi, hogy a bakonyi tiszafás–bükkösben a délnyugatias, közép-európai *Fagetalia*-fajok fellépése az erős; az 1–8. tájon: 19 faj. De erősebb a déli elemnek, különösen a Horvátországgal 12 faj, Görögországgal további 7 faj, a Törökországgal másik 5 faj, összesen 24 faj fellépése, amelyek a bakonyi asszociációt a délies területekhez kötik. Ha a Kárpátoktól kezdődően vesszük a délies fajokat, további 11 fajjal bővül a sor.

A bakonyi tiszafás–bükkös átmeneti társulás; a szubmontán gyertyános–bükkös (*Laureolae-Fagetum*, régebben *Melitti-Fagetum*, még régebben *Melico-Fagetum*) és a virágos kőrises–bükkös karszterdő (*Orno-Fagetum*) között áll. A kötődés florisztikai szempontból és színökológiai szempontból erős, fiziognómiailag azonban teljesen eltér azoktól. Az eltérést az alsó szint többé-kevésbé zárt tiszafása okozza.

Az ökológiai és a fitocönológiai viszonyok feltárása után a szentgáli tiszafást, *Taxo-Fagetum bakonicum*, természetes, átmeneti társulásnak tartjuk; a tiszafa a területen tehát őshonos.

Bár hasonló termőhely a Bakony–Vértes vonulat dolomit hegyeinek gerincein, északi lejtőin másutt is előfordul, ezek azonban kis foltok, alig szobanagyságú, legfeljebb 1 ha-os területek. Olyan nagy kiterjedésben, láncszerűen összefonódó sorozatban dolomittörmelékes talajú, északi, erős lejtőjű fehér sásos (*Carex alba*) karszterdő nem ismeretes, mint ahogy az a szentgáli hegyvonulaton található. Itt 22 karszterdő borítású sziklás foltot övezhet a tiszafás–bükkös; összesen 287,3 ha védett területen.

A lágyszárúak és fűvek akár ezer töves populációjának reliktumként fennmaradásához elég néhány árterület, amint azt az igen értékes maradványfaj, a subalpin *Primula auricula* Bakony-esztergályvölgyi, tobánhegyi, várhegyi és a Vértes-fánivölgyi előfordulása esetén tapasztaljuk. Egy fásnövénynek a tiszafának azonban legalább 20–30 ha nagyságú tenyészterületre van szüksége ahhoz, hogy genetikailag életképes populációja, pár száz hím- és nővirágú egyed tenyészete, kedvező beporzási és magszórási lehetősége, természetes úton történő felújulása, jó növekedési és fejlődési erélye kibontakozhasson. Ilyen terjedelemben mindez már csak a bakony-szentgáli hegy-sorozaton található.

A bakony-szentgáli tiszafás 120 000 tövel Európa második, a tiszafa-tövek egy-egy területre eső számát tekintve Európának pedig a legjelentősebb tiszafása; hazánk erdeinek legnagyobb természetvédelmi kincse.

A szentgáli tiszafás növénytan leírását Pados és Bedő (1867), valamint Simonkai (1873) után sokan közölték, különösen Jávorka (1929, 1949) és Rédl (1929, 1931, 1942) közleményei emelhetők ki, míg az erdészeti szakírók közül Fekete–Blattny (1913) és Földváry (1933) foglalkoztak sokat a bakonyi tiszafással. Növénytársulási leírást azonban csak Zólyomi (1950, 1958) és újabban Majer (1968, 1971, 1973, 1975 és 1976) közöl.

A SZLOVÁK-KÁRPÁTOK (HARMANEC) TISZAFÁSA

Taxo-Fagetum (Moor, 1952) *carpaticum* (Svoboda 1953)

A legjelentősebb és a legnagyobb tiszafaelőfordulás a Besztercebánya melletti s a Magas-Fátrát és a Körmöci-hegységet elválasztó harmeneci-völgyben található. Már *Fekete-Blattny* (1913) a besztercebányai városi erdőkből említi; a Harmenec-völgyben 600–1300 m tengerszint feletti magasságban, meszes kőzeten gyakori a tiszafa, méretei itt elérik a 20 cm átmérőt és a 14 m magasságot. *Svoboda* (1947) 400–1575 m tengerszint feletti magasságban ír a harmeneci tiszafáról mint Európa legnagyobb telepéről, ahol 16 helyen 160 000 db, fatömegben 3500 m³ tiszafa-mennyiséget tartanak nyilván. *Etter* (1947) után *Taxeto-Fagetum* társulásnak nevezik a tiszafás-bükkösöket. 7342 ha-on 860 ha redukált területen mészködolomit-sziklás termőhelyen találjuk *Svoboda* szerint a tiszafákat.

Tschermak (1949) 7400 ha-ból 3000 ha-on ír le tiszafást, 7 helyről bükk–jegenyefenyő és lucfenyő elegyes erdőkből. A tiszafák darabszámát összesen 300 000-re teszi, a fatömeget pedig 1200–1300 m³-nek írja. Méretesebb tiszafa, 20 cm-nél vastagabb 8700 db található szerinte a területen, a zöme újulát, 200 000 db. Meszes alapkőzeten, lejtőn kialakult tiszafások még óceáni klíma hatású területen a Nagy-Fáttra előterében, 450–1250 m tengerszint feletti magasságon tenyésznek. A legméretesebb darab 72 cm és 14,5 m. *Rubner* (1953) Erdőműveléstanában átveszi ezt az ismertetést és az adatokat.

Svoboda (1953) Dendrológiájában „*carpatica*” összefoglaló név alatt írja le az Északnyugati-Kárpátok tiszafásait. E művében a harmeneci-völgyről, 600–1300 m tengerszint feletti magasságról ír. Ismertetésében megmarad a 160 000 db mellett.

J. Hofman (1953) a nagy-fátrai harmeneci-völgyben 180 000 db tiszafáról tudósít, mert a Nagy-Fáttra Gáder-völgyében 6 ponton, 645 ha-on 156 ha redukált területen további 17 110 db tiszafát, újabban 6 területen (pl. Szlovákiában a Murány-hegységben, valamint a morvaországi karszton) összesen további 10 000 db-ot talált. Erdőtársulásként a *Taxo-Fagetum* mellett, mint optimális tiszafa-előfordulási erdőtársulást a *Fageto-Abietumot* írja le (*Zlatník*, 1957). Két jelentős tiszafás erdőtípusról beszél, amelynek egyikében a *Calamagrostis varia*–*Mercurialis perennis*–*Carex alba* aljnövényzet dominál, és véderdő jellegű, alacsony, ritka faállománnyal rendelkezik, hasonlít a bakonyi virágos kőrises–bükkös karszterdőkhoz; a másik típus elegyes bükkös–jegenyefenyvesek *Dentaria enneaphyllos*–*Mercurialis perennis*–*Hedera helix* nudum típusú társulása, már kedvezőbb növekedésű, zárt, nagyobb teljesítményű gazdasági erdő.

Blattný–Štastný (1959) Szlovákiának fás növényeiről írt könyvében megerősíti a nagy-fátrai legnagyobb előfordulást, mészke alapközetben. A fagyérzékeny tiszafa Szlovákiában mintegy 100 helyen fordul elő.

Pitko (1960) fitocönológiai osztályozás szerint, amelyet *Zlatník* (1957) által felállított erdőtípológiából vesz át, általában meredek lejtőn, száraz, sekély, kavicsos szürke rendzinán írja le az igazi tiszafásokat, amelyek asszociációja a *Fagetum dealpinum*, de gyakori a *Fagetum pauper* és *typicum*, valamint *Tilio-Aceretum* asszociációban is.

Gross (1960) szerint Besztercebányától északnyugatra van a tiszafa centruma; itt 20–30°-os lejtőn, észak-keleti expozícióban, optimálisan 750–900 m (szélsőségesen 550–1150 m) tengerszint feletti magasságban lép fel társulása. Fitocönológiai osztályozás szerint a *Pitko* által felsorolt társulásokon kívül gyakran tartja még a *Taxeto-Fagetum*-ban és a *Fageto-Aceretum*-ban is fellépését. Ő három erdőtípusról tudósít, amelyeket a *Mercurialis perennis*, a *Carex alba* és a *Calamagrostis varia* jellemez.

Korpeľ–Paule (1975) a plavnoi tiszafásról tudósít, amely már a Körmöci-Érc-hegység nyugati részén található, Salková (Garamsálfalva) falu felett 400–530 m tengerszint feletti magasságban. Északkeleti kitettségben barna rendzinán 27 ha-on mintegy 7–10 000 tiszafa él itt *Fagetum typicum* erdőtípusban (*Zlatník*, 1957), *Hedera helix* – nudum (-*Mercurialis perennis*) erdőtársulásban.

Korpeľ–Paule (1976) a harmaneci tiszafás optimális előfordulási heylén is, a Török-erdőben és a Hlboká-árookban kísérleti területet tűzött ki és elemzett. Ez a terület dolomittörmeléken, 800–900 m tengerszint feletti magasságban, 20–30°-os, délkeleti expozíciójú területen található. Szerintük *Tschermak* (1949) 300 000 db-ja túlzott, *Svoboda* (1953) 160 000 + *J. Hofman* (1953) 20 000, összesen 180 000 tiszafa darabszáma elfogadható. Állományszerkezeti leírás szerint a tiszafa az itteni elegyes tűlevelű, jegenyefenyő és lucfenyő társulásban ha-onként 193 db-ot (12%) és 5,36 m² körlepet és 15,04 m³ (4%) fatömeget ad.

Mivel a területről növényleírást, részletes növénylistát nem találtam, ezért 1975. június 12-én a zólyomi Erdészeti és Faipari Főiskola Erdőműveléstani Tanszékével tartott közös tanulmányúton 4 legjellemzőbb társulásban erdőtársulási felvételt készítettünk (79. táblázat). A Fecske-hegyi (Lastovicia), a Török-erdei (Turecká cesta), a Hlboká-árok (Hlboká árok), és a garamsálfalvai (Salkova–Plavno) tiszafásra végzett felvétel arról tudósít, hogy növénytársulás összetételét már több magas-hegyvidéki és alpin faj alkotja. Ilyenek a jegenyefenyő, lucfenyő, madárberkenye, hegyi szil, hegyi juhar, a málna, míg aljnövényzetében a *Dentaria enneaphyllos*, *Prenanthes purpurea*, *Carex alba*, *Calamagrostis varia*, *Sesleria coerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* stb. Az utóbbi háromban az Erdőműveléstani Tanszék 6 parcellás, érdekes kísérletet alakított ki, elkerített, és különbözően bontott állományrészekben (94., 95., 96. és 97. ábra).

A Kárpátokban Harmanecen kívül még sok helyen él tiszafa. *Fekete–Blattný* (1913) Szlovákia mai területének egyéb helyeiről szálankénti vagy kisebb csoport előfordulásokról tudósít. A legtöbb a Nagy-Fátrában és az Alacsony-Tátrában van (a

Harmanec (Szlovákia) tiszafásainak (Taxo-fagetum Etter, 47) növénylistája
Majer (1975. VI. 12.) szerint

A felvétel száma és helye	1 Lastovicia 608/a	2 Turecko cesta 413/g	3 Hlboky jarok	4 Salkova- Plavno 216/abc
Tengerszint feletti magasság, m	800	800	850	500
Expozíció	D-K	D-K	D-K	E-K
Lejtők, °	30	30	30	20
Talajtípus	váztalaj- barna redzina	barna redzina	fekete redzina	barna redzina
Erdőtípus	<i>Fagetum</i> <i>dealpinum</i> –Merc.- <i>Dent.e.</i>	<i>Fagetum</i> <i>pauper</i> –Merc.- – <i>Dent.e.</i>	<i>Fagetum</i> <i>dealpinum</i> <i>Cx.a.</i> - – <i>Cal.v.</i> –Merc.	<i>Fagetum</i> <i>typicum</i> <i>Hedera</i> – <i>Nudum</i> (–Merc.)
Borítás, %: FA lombkorona- szint	90	100	40	90
Cserjeszint	5	+	+	+
Gyepszint	40	5	40	10
F <i>Fagus silvatica</i>	5	5	5	5
<i>Abies alba</i>	4	2	2	1
<i>Picea abies</i>	3	3	3	3
<i>Pinus silvestris</i>				+
<i>Acer platanoides</i>	1	2	+	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	2	+	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	+	+	
<i>Sorbus torminalis</i>	+		+	1
<i>Fraxinus excelsior</i>		+	+	
<i>Ulmus glabra</i>		+		
<i>Prunus avium</i>				+
A <i>Taxus baccata</i>	5	5	5	5
<i>Sorbus aria</i>	+	+	1	+
Cs <i>Daphne mezereum</i>	+	+	+	+
<i>Lonicera xylosterum</i>				+
<i>Viburnum lantana</i>	+			+
<i>Rosa arvensis</i>	+			
<i>Cotoneaster tomentosa</i>	+			
<i>Rubus idaeus</i>	+			
<i>Rosa alpina</i>		+		
<i>Cornus mas</i>				+
<i>Corylus avellana</i>				+
<i>Crataegus oxyacantha</i>				+

79. táblázat folytatása

A felvétel száma és helye	1 Lastovicia 608/a	2 Turecko cesta 413/g	3 Hlboky jarok	4 Salkova- Plavno 216/abc
Gy <i>Mercurialis perennis</i>	2	2	1	1
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	3	1	1	
<i>Dentaria bulbifera</i>	2	+	1	1
<i>Carex alba</i>	1		3	+
<i>Calamagrostis varia</i>	1	+	2	
<i>Sesleria calcarea</i>			+	
<i>Hedera helix</i>	+	+		+
<i>Lilium martagon</i>			+	+
<i>Galium Schultesii</i>	+		+	
<i>Asarum europaeum</i>	+	+		
<i>Neottia nidus-avis</i>	+	+		
<i>Asperula odorata</i>	1	+		
<i>Viola silvestris</i>	+	+		
<i>Melica uniflora</i>	+			
<i>Campanula trachelium</i>	+		+	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+		+	
<i>Fragaria vesca</i>	+		+	
<i>Primula acaulis</i>	+	+		
<i>Cirsium oleraceum</i>	+	+		
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+		
<i>Prenanthes purpurea</i>	+	+	+	+
<i>Sanicula europaea</i>	+	+		
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+		
<i>Polygonatum</i>				
<i>verticillatum</i>	+	+		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+	+	
<i>Vaccinium vitis-idea</i>	+			
<i>Hieracium silvaticum</i>	+		+	+

Csak egy assz.-ban: +:

1. felv. *Mycelis muralis*, *Convallaria majalis*, *Senecio nemorensis* Fuchsii, *Polygonatum multiflorum*, *Paris quadrifolia*, *Knautia drymeia*, *Melandrium rubrum*, *Petasites albus*, *Pyrola secunda*.

2. felv. *Chrysanthemum corymbosum*, *Actaea spicata*, *Aconitum vulparia*, *Carex silvatica*, *Vinca minor*, *Gentiana asclepiadea*.

3. felv. *Ajuga reptans*, *Aquilegia vulgaris*.

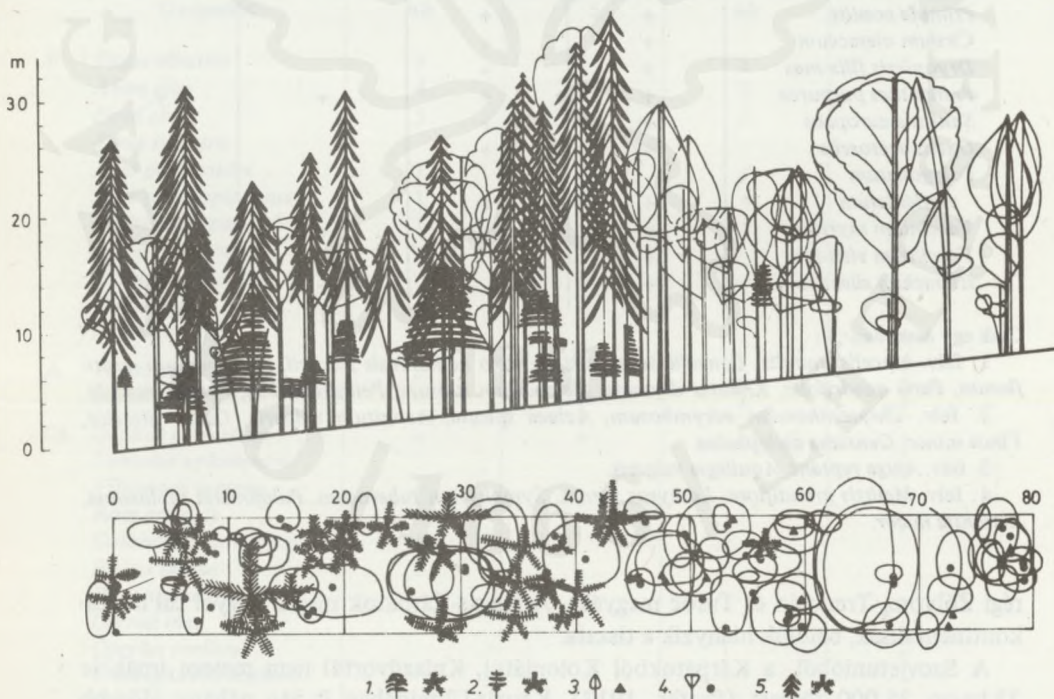
4. felv. *Melittis grandiflora*, *Lathyrus vernus*, *Symphytum tuberosum*, *Pulmonaria mollissima*, *Astrantia major*.

régi Zólyom, Trencsén és Turóc megyék). A Magas-Kárpátok magas hegyei túl hűvös-kontinentálisak, belőlük hiányzik a tiszafa.

A Szovjetunióból, a Kárpátokból Kolonjától, Kniazdovtól nem messze írnak le 33 ha-on 35 000 törzset (Szafer, 1913). Kárpát-Ukrajnában is van néhány idősebb állomány. A Keleti-Kárpátok előterében élő hegyi falvak lakói huculok, akik a király-



94. ábra. A szlovákiai Harmanec Hlboky jarok legnagyobb tiszafája



95. ábra. Harmanec 413/g tiszafás–fenyőelegyes bükkösének keresztmetszeti és alaprajzi vázrajza (Korpel–Paule, 1975 után). 1. tiszafa, 2. jegegyefenyő, 3. bükk, 4. egyéb lomb, 5. lucfenyő



96. ábra. Kiöregedő tiszafák Harmanec-Törökerdőben

nak tiszafával adóztak. 565 km² területen 14 helység 200 év alatt (XVII. és XVIII. sz.) 113 400 db tiszafát vágott és szállított el adóként. 1782-ben a tiszafák annyira fogytak, hogy egyharmadára csökkentették a kötelezettséget; utána 37 800 db-ot adtak még le (Koutny, 1937). Ugyanő említést tesz arról, hogy a tiszafát Gdansk kikötőjén keresztül még a XVII. században is exportálták Nyugat-Európa országaiba. Fegyverkészítésre (íjak, nyílak), valamint különböző tárgyak és bútorok készítésére használták. A tiszafa értéke igen magas volt (Koutny 1937).

A máramarosi havasokból főleg a Fehér-Tisza völgyéből (Tiszabogdány, Terebes-
fehérpatak) több száz tiszafát említ *Fekete-Blattny* (1913). Továbbá van tiszafa a
Prut forrásvidékén és a Déli-Kárpátokban is. *Witting* (1935) a Fogarason, Arpasulon
1100–1450 m tengerszint feletti magasságban 25 ha-ról 600 törzsről tudósít. Jegenyefenyő-elegyes bükkösben él, max. 90 cm vastag és 15 m magas egyedekkel. A zergék a tűit károsítják. *Fekete-Blattny* (1913) még 70 cm átmérőjű és 12 m magas törzsről ír. *Beldie* (1967) Búsecsről ismertet tiszafákat, amelyek itt elszórtan, cserjeszerűen élnek 1050–1280 m-ig, *Abieti-Fagetum*-ban Romániában, nem messze az Alföld határától is fellelhető tiszafa, Ceslaban, Busa vidékén 510–540 m magasságban (*Paskousky*, 1937). Erdélyben Gyergyószentmiklós mellett, „Tizás patak” és Maros-Torda megyében Gödemesterháza, a régi Bánffy-uradalom erdeiben a legtöbb a tiszafa. Ez utóbbiak



97. ábra. Tiszafás–jegenyefenyő–elegyes
bükkös Harmanec-Fecskehegyen

nagy méretűek is; 1896-ban a pesti kiállításon elismerést kapott 4 felszállított tiszafája, amelynek méretei 35–49 cm vastagságúak és 18–22 m magasságúak voltak. 1913-ban 65 cm átmérőjű 24 m magas élő tiszafát ismernek. Ez a legnagyobb példány a Kárpátokban (*Fekete–Blattny*, 1913). A krassószőrényi hegyek mészkőszikláin, Csiklóbányáról 200 db töről írnak, a Kazán-szorosban, az Aldunánál 91 m tengerszint feletti magasságig lemegy a tiszafa.

Északról a Magyar-Középhegységet legközelebb a Szádelői-völgyben közelíti meg a tiszafa, ahol sziklapárkányokon él néhány példány. Ugyanígy a Bükk hegység (lillafüredi és szentléleki erdőgazdaság) szurdokerdeinek hozzáférhetetlen szikláin is fellelhető néhány (*Huszár*, 1940). *Csépányi* (1974) a Lillafüred-Szinvaforrás feletti 18/d erdőrészlet szurdokerdejéből, 350 m tengerszint feletti magasságból, 45° lejtőről, 2 db hím ivarú tiszafát közöl, amelyek 9 m magasak és 22 cm mellmagassági átmérőjűek.

A NÉMET-KÖZÉPHEGYSÉG ÉS A CSEH-SZUDÉTA-FENNSIK TISZAFÁSAI

Taxo-Fagetum főasszociáció, Seslerio-Fagetum asszociáció
(G. Hofmann, 1958)

A Német Demokratikus Köztársaságban két helyen, az NSZK-ban egy helyen fordul elő jelentősebb mennyiségben a tiszafa. Az első délnémet előfordulás a Fekete- és a Bajor-erdőben, a Jura-hegység és az Alpok előterének középhegységeiben, a tübingiai Franken, illetve Meilingen és Dermbach mentén található, a második nagyobb lelőhely a Nyugati-középhegységében a Weser és a Leiner heggyvidéken, Eichfelden, Ringauban

és a Werra-tájon tiszafás–bükkösben fekszik. Itt kagylómész alapköveten, árnyékos lejtőn, ahol a talaj pH-értéke 7 feletti, mull-humuszos, meszes, törmelékes rendszinán élnek, amelyek az orchideás–bükkösökhöz (*Cephalanthero-Fagetum*) állnak közel (Oberdorfer, 1957).

G. Hofmann (1958) a közép-európai tiszafás–bükkös fő asszociációját (*Taxo-Fagetum*) több regionális asszociációba sorolta, és a németországi előfordulást Saslerio–Taxetumnak nevezi, amely nagyobb egységként a *Cephalanthero-Fagion*hoz (Tüxen, 1955) sorolható. A tiszafás–bükkös legnyugatibb előfordulása a westeichsfeldeni, a legmediterránabb a südeichsfeldeni.

A legkeletibb boreális-kontinentális Vorrhön, míg a Meilingen kagylómeszes tiszafás–bükköse már délkeleti jellegű fajokkal jellemezhető.

A legnagyobb tiszafás NDK-ban a westeichsfeldeni „Eibenwald” (Fürstenhagen), ahol kb. 4000 törzs található. 400–450 m tengerszint feletti magasságban, 25–50° nyugati lejtőn a bükk, a magas kőris és a korai juhar elegyes állomány védelmében fordul elő. A további hasonló előfordulás Heiligenstadt város erdeiben, Lutttertől északra fekszik; itt 2500 tiszafát tartanak számon.

Südeichsfelden, Faulungen és Klosterschranne között, igen meredek sziklák 45–60°-os északi lejtőin „Ibenkopf” területén a bükk, a nagylevelű hárs és a hegyi juhar alatt mintegy 1000 tiszafa számolható. Továbbá a Plesse lejtőerdőkben Keudetstein mellett további 500 db-ot találhatunk hasonló körülmények között.

Vorhöntől északkeletre fekvő Glattbach menti és „Dermbachi Ibengarten” néven ismert híres tiszafás mindössze 5 ha területre terjed és alig 425 tiszafatörzset és -cserjét tartalmaz. A kitettsége nyugati, a lejtő 35–45°, tengerszint feletti magassága 500–550 m közötti. A bükkön kívül sok már a lisztes berkenye és a magas kőris.

A meilingeni kagylómeszes térség tiszafás–bükkösei a legkeletibb előfordulások az NDK területén. A Spitzbergen 350 tiszafa él már szubkontinentális klímahatás alatt, és ezért már az erősen meredek, 35–50°-os, hűvös-árnyas északi lejtőre húzódik. Jellemző a lisztes berkenye és a nagylevelű hárs fellepte is.

Az eddigieken kívül G. Hofmann (1958) orchideás–bükkösökben is ír le tiszafát. Így a hársas–bükkösben (*Cephalanthero-Fagetum tilietosum*), amely az *Acereto-Tilietum* Zeidler (1954)-hez hasonlít. Hasonló a tübingi Franken területén leírt tiszafás–orchideás–bükkös is (*Cephalanthero-Fagetum typicum*), amely a délnémetországi Ibengarten szomszédságában fordul elő. A Veronika-hegységben az ilmenau (Martinroda) közép-tübingi tiszafás 655 törzse közismert az orchideás–bükkös asszociációból (*Cephalanthero-Fagetum*), ahol még a gyertyános–bükkösben (*Melico-Fagetum*) is fellép a tiszafa. A bükkön kívül a kocsánytalan tölgy, a cseresznye, magas kőris, korai és hegyi juhar és a lisztes berkenye gyakori. Az eichsfeldi Heiligenstadtban a *Seslerio-Taxetum* társuláson kívül *Cephalanthero-Fagetum typicum* asszociációban is fellép a tiszafa. Talán legérdekesebb tiszafás a *Lithospermum purpureo-coeruleum* tiszafás–bükkös (*Cephalanthero-Fagetum lithospermetosum*), amely a Weser dombvidékén él, és mintegy 15 000 db tiszafát hordoz.

Az NSZK-ban Göttingen mellett, a borendeni erdőhivatal kerületében van egy jelentős „Eibenwald”. Hainberg meredek letörésein, 280–350 m tengerszint feletti

magasságban, DNy-i expozícióban és 10–35° lejtő mellett, kagylós mészkőn, barna rendzinán, elegyes lomberdőben. Már *Burchardt* (1865) 1584 tiszafát említ, ma a legnagyobb 42 cm. *Carici-Fagetum* asszociációban a vadkár miatt nem újul. A túl zárt bükk-árnyalás is hátrányos (*Menzel*, 1973).

Gazdagon jelenik meg tiszafás *Csehországban* Beron körül, kb. 5000 darabszámmal (*Svoboda*, 1941) és a Közép-Vlatava mellett, ahol 2000 egyed található (*J. Hofman*, 1947, 1969). Észak-Csehországban csak Netreb 400 tiszafája ismert és a Ktyse környékén akad néhány törzs. A Csehországban található tiszafa előfordulási helyek száma az eredetinek csak 36%-a, ha a helynevekkel teszünk összevetést. Nyugat-Morvaországban Svitavjánál kb. 300, Közép-Morvaországban a morva karszton mintegy 2000 törzset számláló tiszafás tenyészik (*J. Hofman*, 1950). *Svoboda* (1953) a tiszafa mennyiségét Közép-Európában a Kárpátokon kívül összesen 50 000 db-ra becsüli, amelyből 30 000 az NDK-ban és az NSZK-ban, 10 000 Ausztriában, és 10 000 Cseh- és Morvaországban található.

G. Hofman (1958, 1963) alapján a 77. táblázat 3–4. oszlopban tüntettük fel a Német-középhegység vidék *westeicheni* és *weilingeni* tiszafás–bükköseinek fontosabb növényfajait.

A SVÁJCI ÉS A FRANCIA ALPOK ÉS A JURA ELŐHEGYSÉGEINEK TISZAFÁSAI

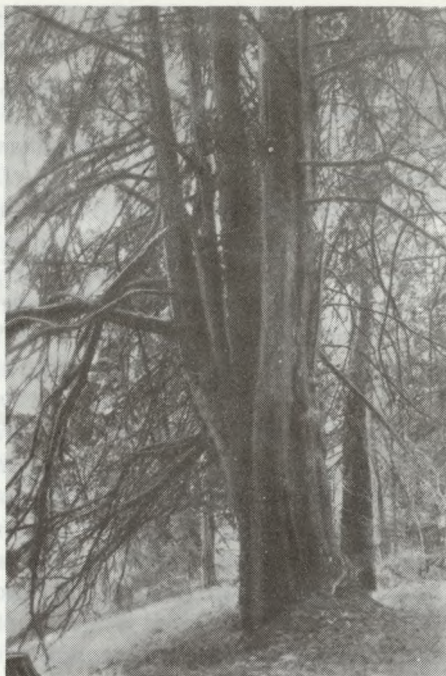
Taxo-Fagetum, Moor, 1952

Az Alpok előhegyeinek meredek lejtőiről azonális „örök társulásként” írja le először *Etter* (1947) a tiszafás–bükkösöket *Taxeto-Fagetum* néven, illetve Moor 1952-ben a svájci Jurából *Taxo-Fagetum* néven (*Ellenberg*, 1963).

A Keleti-Alpok külső peremén, a Boden-tótól egészen Bécsig megtalálható a tiszafa. Az északi Vorarlbergben az atlanti örökzöld magyallal (*Ilex aquifolium*) a környék jellemző társulása. A bükk, a jegenyefenyő és a *Hedera helix* jellemző kísérő. Tirol külső részén és Felső-Ausztriában, főleg Salzburg körül gyakori. A Mondseenél 1000 db-ot tartanak nyilván, bükk, jegenyefenyő, lucfenyő és lisztes berkenye elegyfajaként (*Tschermak*, 1950). Kisebb mennyiségben Karinthiában Waldviertelben, Mühlviertelben és a Dunkelsteini erdőben él (*Rosenkrantz*, 1934, *Tschermak*, 1932). A legismertebb a Paterzell–Weilheim magaslatain tenyésző tiszafás, 72 ha-on 2700 egyeddel (*Vogler* 1905). A Sváb-Jurában 1200 db törzs él egy helyen (*Lohrmann*, 1951). Quedlinburg kerület Thale erdészetének Kösteni-Bodeni völgyében kb. 400 tiszafa él sajátosan acidofil bükkösben, *Luzulo-Fagetumban* és gyertyános–bükkösben, *Melico-Fagetumban*. Itt a bükkön kívül már a kocsánytalan tölgygel együtt él, de a magas kőrises–juharos szurdokerdőben is fellép.

A svájci Alpok előterének középhegységvidékéről *Etter* (1947) 19 felvétele alapján és a Jurából Moor (1952) 16 felvétele alapján a 77. táblázat 1–2 oszlopában közöljük a jellemző fajokat *G. Hofmann* (1958), ill. *Hartmann* (1974) után. Az itteni növényösszetételre a közép-európai, inkább atlanti jellegű *Fagetalia*-fajok a jellemzőek,

98. ábra. A legöregebb, kb. 1500 évesre becsült tiszafa a paterzelli „Tiszafaerdőben”; „Matuzsálem”. Mellmagassági átmérője 96 cm (Rück, 1960 után)



néhány magashegyvidéki, szubalpin fajjal (pl. *Lonicera alpigena*, *Tamus communis* stb.).

Ellenberg (1963) a sásos (*Carex alba*)–bükkösök meredek lejtőn élő asszociációjával veszi hasonlónak a tiszafás–bükkösöket. Árnyas, északi lejtőn tenyésznek, csak 1000 m tengerszintfeletti magasságban mennek át a déli oldalakra (98. ábra).

HORVÁTORSZÁG (BALKÁN) HÁRSAS–TISZAFÁSAI

Tilieta-Taxetum Glavač 1952

Ivo Horvat (1950) *Taxeto-Fageto croaticum*, Svoboda (1952) „*balcanica*” néven említi a horvát tiszafás–bükkösöket. A 77. táblázat 8. oszlopa Glavač (1952) hársas–tiszafásainak jellegzetes növényeit ismerteti. A tiszafa a déli hegyvidéken, a Dinári-karszton, magashegyvidéki siskafüves jegenyefenyvesben, *Calamagrostio-Abietum* Horv. (1950) is előfordul. Ebben már sok a magashegyvidéki és acidofil elem; a jegenyefenyőn kívül a lucfenyő, a madárberkenye, a hegyi juhar, a *Lycopodium* és a *Vaccinium*-félék, a *Calamagrostis varia* és a *C. arundinacea* stb.

A bakonyi tiszafás–bükköshöz azonban az elsőnek említett, Horvátország északnyugati részén fellépő hársas–tiszafások állnak közelebb. Ezek is orografikus és edafikus viszonyok által meghatározott azonális, vagy ahogy a nyugati fitocönológia

iskola nevezi, „örökerdő társulások”, amelyek a horvátországi bükkösök övében lépnek fel. *Glavač* (1952) leírása szerint 400–800 m tengerszint feletti magasságban, északi kitettségben, 30–80° lejtőn, meszes, törmelékes, humuszgazdag rendzinán. Sok a melegkedvelő illír faj, amelyek már a *Fagion-illyricum*hoz kötik társulásunkat. Ilyenek a lisztes berkenye, a barkócaberkenye, a virágos kőris, a molyhos tölgy, a cser, a nagylevelű hárs, sőt a komlógyertyán (*Ostrya carpinifolia*). Különösen fajgazdag a szubmediterrán elemekből álló cserjeszintje; bibircses kecskerágó, ehető és vörösgyűrűsöm, babérka- és farkasboroszlán, mogyoró, mogyorós hólyagfa, ostorménbangita, ükörkelonc, erdei rózsa (*Rosa arvensis*), sőt már Iránig húzódó széleslevelű kecskerágó (*Euonymus latifolius*) is fellép. Aljnövényzetében a bakonyi tiszafához hasonlóan az európai bükkös fajok dominálnak: *Asperula odorata*, *Mercurialis perennis*, *Lamium galeobdolon*, *Hedera helix* stb. míg tavaszi aspektusára az illírkárpátoki kilenclevelű fogasír (*Dentaria enneaphyllos*) jellemző, valamint a délalpin *Calamagrostis varia* és a karszterdő mediterrán jellegű *Carex alba*ja.

Növényegyüttesében és ökológiájában tehát a *Zólyomi* (1950) részéről leírt elegyes karszterdők, *Fago-Ornetum* asszociációjához hasonló. *Glavač* is rá hivatkozik, amikor a terület bükköseinek iniciális stádiumaként kezeli a hársas–tiszafásokat. A zágrábi hegyvidéken 80 cm vastag egyedek is találhatók egy 3 ha-os védett területen.

Már *Fekete–Blattny* (1913) a horvátországi hegységek mészkőszikláin, főleg a Kapellákról, a Velebitről és a Kalnikról említi gyakorinak a tiszafát, azonban mindenütt nagyon irtják. *Kacsanovszky* (1900) szerint a tiszafa a Velebiten szinte „kiveszett”. Szerinte a századfordulón már csak nagy tuskók, nem egy esetben 80 cm átmérővel és kisebb-nagyobb sarjak találhatók. A tiszafát füstön hajlítva botnak, vizeskannának, az ún. bukarának, valamint kisebb pálinkáshordónak és egyéb díztárgyak készítésére használják fel.

Bosznia és Hercegovina őserdeiben egyesével vagy kis csoportokban alsószintet alakít elegyes erdőkben a tiszafa. Pl. Itbar környékéről *Tschermak* (1950) bükk, jegenye-, luc-, erdei-, és feketefenyő, valamint barkócaberkenye, magas kőris és juhar elegyes erdőkből közöl tiszafákat. *Gigov* (1956, in *Horvat–Glavač–Ellenberg* 1974) szintén elegyes fenyvesekből, jegenye-, erdei- és vörösfenyő fajokkal, valamint cser, gyertyán, barkócaberkenye, hárs- és juharfélékkel elegyes állományokból közöl tiszafát, amelyekben már sok a délies, örökzöld flóraelem.

Jovanović (1955) Kelet-Szerbiában és a bulgár Pirin-hegységből mészkőn kialakult sásos fekete fenyvesből ismertet tiszafa-előfordulást, amely 500–1000 m tengerszint feletti magasságban, északi kitettségű, 30–60° lejtőn él. A feketefenyőn kívül virágos kőris, lisztes berkenye, molyhos tölgy, balkáni bükk (*Fagus moesiaca*), valamint sok szubmediterrán cserje, bibircses kecskerágó, ehető som, ostorménbangita, sőt már cserszömörce, orgona, bokor koronafürt (*Coronilla emerus*), valamint gypsintben a törpesás (*Carex humilis*), és a nyulfarkfű (*Sesleria rigida*) fellépésével jellemezhető. *Garetkov* (1975) szóbeli közlése szerint Bulgáriában 800–1000 m tengerszint feletti magasságon a hegyek bükköseiben gyakori a tiszafa, de mindenütt csak szálanként lép fel. A Pirin-hegységen kívül Belasicot és Rodopét is említi. *Svoboda* (1953) *Anaudov* (1920) dolgozatára hivatkozik, és mindössze 50–60 db tiszafát említ Bulgáriából.

A 77. táblázat 9. oszlopa Dafis (1969) alapján a görögországi bükkösök leírásából közli a tiszafások növényösszetételét. Görögországban szerinte a tiszafa minden magasabb hegyvidéken előfordul; Olümposzon, Pindoszon, Parnassuszon, Peloponnészoszon és az Arkádia-hegységben, sőt a görög szigeteken is megtalálható. 500–900 m tengerszint feletti magasságban, északi kitettségben, 50–60° lejtő mellett már a keleti bükk (*Fagus orientalis*) és a balkáni bükk (*F. moesiaca*) társaságában lép fel. A közönséges jegenyefenyő helyett már az *Abies Borisii-regis* és a feketefenyőnek is sajátos Földközi-tengeri alfajával, a *Pinus nigra* ssp. *pallasianával* találkozunk. A társulásban a mediterrán és szubmediterrán elemek dominálnak; így a Bakonyból is néhány sajátos faj kötődik a hellén tiszafás–bükköskökhöz. Ilyenek a virágos kőris, a nagylevelű hárs, a babérkaboroszlán (*Daphne laureola*), a *Viola hirta*, a *Lathyrus venetus* stb. A társulásban azonban már olyan fajok is fellépnek, amelyek csak a mediterrán tájakon honosak, ilyenek a szelídgesztenyén kívül a vadgesztenye, a komlógyertyán, valamint a barkócaberkenye, a hegyi szil és a korai juhar, illetve az *Ilex aquifolium*.

Horváth–Glavač–Ellenberg (1974) Délkelet-Európa vegetációjáról összeállított könyvében Grebeniscikov (1956) közöl az Olümposzról 500–800 m tengerszint feletti magasságról az északi és az 1500 m tengerszint feletti magasságról már déli fekvésről is olyan feketefenyő erdőket, amelyekben a tiszafa is fellép. Ezek a társulások is azonális „örök erdőtársulások”. A feketefenyő (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*) mellett a molyhos tölgy, a virágos kőris, a komlógyertyán, a balkáni bükk (*Fagus moesiaca*), a szelídgesztenye, a közönséges dió, az *Abies Borisii-regis* elegyes állomány jellemző. A cserjeszintben örökzöldeket találunk, mint a *Daphne laureola*, a *Ruscus aculeatus*, az *Ilex aquifolium*, az *Erica carnea*, a *Juniperus oxycedrus*, a *Coronilla emerus* stb. Hasonló asszociációról ír Rothmaler (1945) a Peloponnészoszról; azonban már *Abies cephalonicával*, a gypeszintben sok az ajakos és a fűféle. Cserjeszintje az előzőhöz hasonlóan gazdag.

TÖRÖKORSZÁGI TISZAFÁSOK

Taxo-Fagetum (Moor, 1952) „*pontica*” Svoboda (1953)

A Balkán félsziget legdélkeletibb részén, a Fekete-tenger nyugati partján emelkedő hegyvidék, a Strandzsa-hegység már a törökországi Pontuszi-hegység vegetációjához, majd a krími–kaukázusi tiszafások erdőtársulásaihoz hasonló; sok a szubtrópusi és örökzöld faj. Szinonim néven *Lauroceraso-Fagetum* Stefanov 1924, illetve *Rhododendro pontici-Fagetum orientalis*, Aksoy–Mayer 1975 – illetve Hermann 1936, által már előbb leírt – asszociációkban lép fel a tiszafa. Lelőhelyei többnyire mély szurdokvölgyek, fajgazdag azonális társulásokkal. A tenger közelsége megfelelő nedvességet, a szurdok árnyasságot, a szélről és a hidegtől védeltséget biztosít a

tiszafának. A fafajok közül a keleti bükk és a balkáni bükk, valamint a gyertyán, a hegyi szil, a barkóca- és a házi berkenye, a hegyi és korai juhar, a cseresznye, mezei juhar, a nagylevelű és kislevelű hárs és többnyire a kaukázusi jegenyefenyő (*Abies Nordmanniana*) a Kaukázusban, míg a Pontuszi-hegységben az *Abies Bornmülleriana* elegyedik. A tiszafán kívül az alsószintet egyéb örökzöldek alkotják, amelyben a névadó *Prunus laurocerasus*on és *Rhododendron ponticum*on kívül az *Ilex aquifolia*, a *Daphne pontica*, a *Ruscus hyppoglossum*, a *Pyrocantha coccinea*, a *Hedera helix* stb. jellemző. A gyepszintet a bükkösök *Fagion*-csoport fajai, valamint a szurdokerdők *Acerion*-fajai alkotják. (L. a 77. táblázat 10. oszlopában.)

Elbir (1975) szerint a tiszafa egész Törökországban, de leginkább a Fekete-tenger nyugati partvidékének hegységeiben, a keleti bükk és a normann fenyő elegyeként fordul elő. Zonguldak és Yelica körzetében mintegy 3 ha-nyi tiszafás–bükkös található. A tiszafa a Pontuszi-hegységben eléri a 30 m magasságot és mellmagasságban a 146 cm-t. Lelőhelyeinek alapközeete mészkő, a hársak, a kőrisek, a juharok és a barkócaberkenye jellemző elegyes erdeire. Tengerszint feletti magassága általában 1000 m. Az éves csapadék itt eléri az 1200 mm-t. Dél-Anatólia Taurusz-hegységében viszont 1500 m magasban a *Pinus Brutia*val és a *Cedrus libani*val együtt tenyészik.

Aksoy–Mayer (1975) Északnyugat-Anatólia hegységeinek erdeiből ír le tiszafát. A Jenyca-g-tó pollenanalízise alapján, az időszámítás előtt 3000 évvel a környéken a jegenyefenyő és a bükk is, de a tiszafa is kiterjedtebb volt. Ma északi lejtőn, montán-szubalpin viszonyok között, 1100–1800 m tengerszint feletti magasságban jegenyefenyő–elegyes bükkerdőkben *Rhododendro pontici-Abieto-Fagetum* és montán viszonyok között 500–1100 m tengerszint feletti magasságban bükkösökben *Rhododendro pontici-Fagetum* fordul elő tiszafa. Mindenütt a keleti bükk (*Fagus orientalis*) és a pontuszi jegenyefenyő (*Abies Bornmülleriana*) elegyes erdejében. Őserdei 40 m magas faállományokat és 1500 m³ élőfakészletet is hordanak. Elegyfa-fajok a hegyi, a korai és a mezei juhar, a nagylevelű és kislevelű hárs, valamint a hegyi szil. A montán bükkösökben a gyertyán, a cseresznye, a barkóca- és a házi berkenye gyakori. Az örökzöldek sajátos cserjeszintet alkotnak. Ezek a következők: *Rhododendron ponticum*, *Prunus laurocerasus*, *Daphne pontica*, *Iris colchica*, *Ruscus hyppoglossum*, és sajátos a *Vaccinium arctostaphylos*. Aljnövényzetben feltűnően sok az európai bükkös faj: *Asperula odorata*, *Sanicula europaea*, *Dentaria bulbifera*, *Dryopteris filix-mas*, *Festuca drymeia*, *Carex silvatica*, *Circaea lutetiana* stb. Sajátosan délkeleti fajok is fellépnek, mint a *Cyclamen hypericum*, a *Hypericum calycinum*, a *Lathyrus laxiflorus* stb.

IRÁN, A KAUKÁZUS ÉS A KRIM TISZAFÁSAI *Euonymo-Taxetum*, Mossadegh, 1971

A 77. táblázat 11. oszlopa Mossadegh (1971) alapján Iránból közöl növénytársulást, amely a tiszafa legkeletibb előfordulása. A Kaspi-tenger déli partvidékén húzódó Elbrusz-hegység (5679 m) erdős öveiben a tiszafa szórványosan mindenütt előfordul, főleg a gyertyános–tölgyes övben, faállományt azonban csak a *Fagetum hircanum*-



99. ábra. Tiszafaerdő Iránban, az Afra-Takhtén (Mossadegh, 1971 után)

Taxetum, Djazirei (1965) alkot. A keleti bükk állományai 800–1800 m tengerszint feletti magasságban húzódnak, ahol a keleti bükk nagylevelű variánsa, a *Fagus orientalis* var. *latifolius* tenyészik. Félreeső, feltáratlan hegyen, délkeleti expozíciójú meredek 10–30°-os lejtőn, barna rendzinán (pH 7,4), 1660–1780 m tengerszint feletti magasságban, mintegy 150 ha-on szinte elegyetlen tiszafás alakult ki. A tiszafák mérete itt eléri a 18 m magasságot, és a 110 cm mellmagassági vastagságot. Az átlag is 17 m magas és 45 cm vastag. A záródás 90%-os. Az állomány több ezer éves, ha-onként 528 db tiszafa áll a területen, amely mellett elenyésző a keleti gyertyán és közönséges gyertyán, a *Quercus castaneifolia*, a barkócaberkenye, a magas kőris és az *Acer laetum* elegye. Újulatban 3000 db tiszafa számolható ha-onként, és viszonylag sok a juhar.

A világon talán egyedülálló, csodálatos tiszafaerdőknek 74 m²/ha a köralapösszege és 693 m³ az élőfakészlete. A szakembereket foglalkoztatja ezeknek az állományoknak a fenntartása, amely védettsége ellenére sok nehézséggel jár. A közölt fajlista szerint sok a bükkös, *Fagetalia*-elem, viszonylag kevés az *Acerion*-elem. Feltűnhet, hogy a Bakonyban a szentgáli tiszafásban is fellépő néhány olyan közös faj található, mint a gyertyán, a magas kőris, barkócaberkenye, az *Asperula odorata*, a *Sanicula europaea*, az *Euphorbia amygdaloides*, a *Lapsana communis*, a *Primula vulgaris*, a *Carex digitata*, a *Stellaria holostea*, az *Actaea spicata*, az *Atropa belladonna* stb. Cserjeszintben délkeleti örökzöldek sajátos csoportja jellemző, elsősorban a *Prunus laurocerasus* és a névadó *Euonymus latifolius* (99. ábra).

A tiszafa az egész Kaukázusban előfordul (Grozдов, 1952), s mérete eléri a 150 cm átmérőt és a 30 m magasságot is. Általában 2000 m-ig megy fel, a kaukázusi jegenye-erdő és a keleti bükk elegyes erdőtársulásai. Az anatóliai tiszafás erdők cserjeszintjében örökzöldek dominálnak, mint a *Rhododendron ponticum*, a *Prunus laurocerasus*, az *Ilex aquifolium*. A legnagyobb tiszafás a Fekete-tenger menti Szocsiból ismeretes, amely 450 éves, és sajátos *Prunus laurocerasus* cserjeszinttel rendelkezik (Szukacsov

1938). Grúziában műemlékként 30 m magas és 1 m átmérőjű tiszafákat tartottak fenn (Grozdon 1952). Észak-Kaukázusban a védett szurdokokban lép fel. A tiszafa a rezervátumokban nem pusztul, hanem terjeszkedik (Leskov 1931). Nyugat-Kaukázusban azonban elegendően állományban igen gyengén, ezzel szemben bükkösökben jól újul (Lazuk, 1953).

A Krim-félsziget déli hegyvidékén a bükkös zónában, elsősorban Jaila-hegység megközelíthetetlen helyein él, ahol 2300 m magasságig, az erdőhatárig fut fel. 200 ha-on kb. 4000 törzset tartanak nyilván egy 1240–1400 m tengerszint feletti magasságú területen. Átmérői elérik az 1,5 m-t, amelyet ezerévesnek tartanak, a magasságuk azonban viszonylag alacsony, csak 10 m. Északi 18–25°-os lejtőn főleg elegendő gyertyánosban és bükkösben él (*Mixto-Carpinetum-taxosum*, illetve *Fagetum-taxosum saxatile*). A bükköt is sajátos krími bükk, a *Fagus taurica* váltja fel, ami gyertyánnal, magas körissel, kocsánytalan tölgygel, hegyi szillel és kaukázusi nagylevelű hárszal (*Tilia caucasica*), továbbá barkócaberkenyével, cseresznyével, helyenként erdeifenyővel (*Pinus silvestris* ssp. *hamata*) és feketefenyővel (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*) él együtt. Rubner–Reinhold (1953) szerint a Krimben, Alta-völgyében *Fagetum vallense* asszociációban lép fel tiszafa, ahol sajátos cserjeszintre az *Euonymus latifolius* és *E. verrucosa*, valamint a *Cornus mas* jellemző, gyepszintjében sok a bükkös *Fagelia*-faj, a nitrofil és a sziklai növény.

Ali-Zade (1960) és Szatarov (1969) Azerbajdzsánban 1000 éves tiszafa-ligetet ismertet 800–900 m tengerszint feletti magasságról. Itt a tiszafa eléri a 120 cm vastagságot és a 22 m magasságot.

AZ IBÉRIAI ÉS AZ ITÁLIAI TISZAFÁSOK

Taxo-Fagetum (Moor, 1952) „hispanica”, illetve „appennina” (Svoboda, 1953)

Az Ibériai-félszigeten mind Spanyolországban, mind Portugáliában viszonylag sok a tiszafa. A dél-spanyol hegyvidéken (Sierra Nevada) 1950 m-ig, a Pireneusokban 1630 m-ig megy fel. Mindenütt bükkösben lép fel (Svoboda, 1953); így a Pireneusokban 900–1600 m tengerszint feletti magasságban tenyésző bükkőben, sajátos fajai a jegenyefenyő, a molyhos tölgy, az erdeifenyő és a *Buxus sempervirens* (Rubner–Reinhold, 1953).

Itáliában az Appennin-hegységben több helyütt előfordul, de igen ritkán. A legnagyobb tiszafás–bükkös 130 ha-on Treventova magas hegyvidékén van, jegenyefenyő–elegendő bükkösben, 500–1000 m tengerszint feletti magasságban. A hegység Belluno–Udine között fekszik. A tiszafa Szicíliában és Szardínia szigetén is él. Susmel (1974) személyes közlése szerint íjnak annyira kihasználták, hogy újabb elterjedése csak az utóbbi évszázadokban kezdődött el. Délen szabadon is előfordul az Adriai-tenger körzetében, ültetve nagyon szép tiszafák díszlenek Dubrovnikban és Locrum szigetén is.

A tiszafa Észak-Afrikában, Algériában a Djurdjura-hegységben lép fel. Egykor az Azori-szigeteken és Madeirán volt szép számmal található (Svoboda, 1953).

Az Atlasz-hegységben, a keleti részen, déli fekvésben 1800–2000 m között *Abies numidica*, *Cedrus atlantica*, *Quercus Mirbeckii* és *Qu. Afaras*, valamint *Acer obtusatum* és *Ilex aquifolium* társaságában él a tiszafa (Rubner–Reinhold 1953).

Mayer (1976) a Szahara előterében a numidiai jegenyefenyő-övezetben fellépő tiszafát a ködznának tulajdonítja, mint ahogy a Földközi-tenger hegyvidékein másutt is a felhőövezet erdeiben lép fel.

ÉSZAK-EURÓPA SÍKSÁGAINAK TISZAFÁSAI

Cephalanthero-Fagetum balticum, G. Hoffmann 1958

Az NDK és Lengyelország alföldjein is tenyészik tiszafa.

Különösen jelentősek a lengyelországi előfordulások, ahol a Balti-tenger mellékén a Pomerániai-tóhátságon és délen a Sziléziai-hegység valamint a Kárpátok előterében található. Legnagyobb előfordulása Pomerániában Wierzchlas vagy Ciesbusch, a Tucholski-tartományban, ahol 1892-ből Conwentz még 5533 db-ról ír. Köztük 180 cm vastag és 13,1 m magas törzs is volt. Paczoski 1928-ban ugyanitt 5340 db-ot talált. Ma 4135 db-ról írnak (Król, 1975). A tiszafa gyertyános–bükkösben, *Melico-Fagetum* asszociációban és részben tengermenti égeres–kőrisben, *Circaeo-Alnetum* asszociációban él. Tüxen (1934) *Fagetum boreo-atlanticum*, illetve 1955-ben *Cariceto elongatae-Alnetum medio-europaeum* asszociációnak nevezi a jelzett erdőtársulásokat. Itt él ma is Lengyelország legnagyobb tiszafája, az 512 cm kerületű, henrykowi tiszafa, Wrocław térségében, amely Pacyniak (1967) elemzése alapján 1232 éves.

A másik jelentős tiszafás Radoma-vajdaságban van, az ún. „jazieni” tiszafás, égeres–kőrisben, *Carici elongatae-Alnetum* asszociációban. 1913-ban az akkori tulajdonos e jelentős tiszafást kivágatta és üveggyárában eltűzeltette (Stecki, 1948). Szerinte addig 50 000 db tiszafa élt itt, amelyek között 400 évesek is voltak. A leírás Malitowski (1920) közlése alapján ismert.

Lengyelországban egyébként 12 helyen védenek tiszafa-rezervációt, a parkokban, a temetőben és az udvarokban fellelhető jelentősebb tiszafákkal együtt 234 előfordulást tartanak nyilván. Ezek közül jelentősebbek még Szczecin körzetében, „Cisy Czarnen”, azaz a Czarneni tiszafás, ahol 500 törzsnél több tiszafa él savanyú tőzeg-talajon, átmenettel gyertyános–tölgyesben.

Lengyelország hegyvidéki tiszafa-előfordulásáról Szilézia, illetve a Szudéták előterének tiszafásairól, amelyek barna erdőtalajon, *Dentaria enneaphyllidis-Fagetum* asszociációban, valamint a Kárpátok beszékidei meszes homokkőtörmelékes barna talaján élő jegenyefenyő elegyes bükkösök, *Fagetum carpaticum* tiszafa előfordulásai-

ról már korábban szó volt. Itt fiatal fenyves, *Dicrano-Pinetum* savanyú váztalajon is megjelenik a tiszafa (Król, 1975).

Grozдов (1952) szerint a praebalticumban a tiszafa csak hómagasságig nő, mert a nem védett részek évente visszafagynak. Szukacsov (1938) szerint korábban a tiszafa határa keletebbre volt, Moszkvától délnyugatra, Lichvin völgyéből is jelez adatokat. A tiszafa Lengyelországban északkeleti területeken csak ott található meg, ahol mocsarak és tőzeges területek a helyi klímát nedvesebbé teszik (Król, 1975).

Az NDK-ban G. Hofmann (1958) Rügen szigetéről, Darss-ról ír le balti orchideás bükkösökből tiszafa-előfordulást. Itt a tiszafa krétamészkon, magas kalcium tartalmú és magas pH-értékű (7,2–7,4) rendzinakon fordul elő, de csak cserjeszerűen és szórványosan. Északkeleti expozíció, 50°-os lejtő jelzi a különleges termőhelyet. Az orchideás bükkösök boreál-kontinentális fajokkal, valamint xerofil jellegű növényfajokkal elegyes gazdag társulások. A bükkön kívül a korai juhar, a magas kőris, a madár- és a barkócaberkenye, a hegyi szil, a hegyi juhar a jellemző, míg cserjeszintben a tiszafán kívül a vörösgyűrű som, a kányabangita, az ükörkelonc lép fel szórványosan. Gyepszintjének bükkös fajai az *Asperula*, *Sanicula*, *Hedera*, *Viola silvestris*, *Mercurialis perennis*, *Actaea spicata*, *Mycelis muralis*, *Convallaria majalis*, és jellemzők az orchideák; *Cephalanthera alba* és *C. rubra*, *Neottia nidus-avis* stb.

Skandináviában a tiszafa a déli területen 60–61° szélességi fokig tenyészik. Régészeti adatok szerint hajdan több volt, ma igen ritka (Conwentz, 1892). Más szerzők szerint Norvégia 63,5 szélességi fokon tenyésző erdeiben is fellelhető még a tiszafa.

Angliában Skóciáig, az 58-as szélességi fokig húzódik fel a tiszafa. Sziklás, kőtörmelékes hegyoldalakon, meszes rendzina talajokon, lejtők bükk erdeiben él. Anglia délkeleti részén Sussex és Hampshire határán van jelentős tiszafás állomány, mert a bükköt és egyéb kísérő fafajokat eltávolították, és most a tiszafa foglalta el az egész területet (Tansley, 1949, in Svoboda, 1953). Domin (1940) szerint Anglia legöregebb tiszafája 3000 éves, törzskerülete 15,4 m, tőátmérője 4,9 m. Törzse valószínű több összenőtt fából alakult ki, amely ma üreges, és külső részén mindössze egytizede él még (Mitchell 1972, in Król, 1975).

A tiszafa Írországból is gyakori, elegyes tölgyes erdők táján lép fel. Itt a nagy csapadék, a viszonylag meleg tél és a hűvös nyár, szinte szubtrópusi klímát ad, amelyben már a bükk hiányzik, a tiszafa is örökzöld mediterrán fajokkal együtt tenyészik. Ilyenek az *Ilex aquifolium*, a *Rhododendron ponticum*, a *Hedera helix* stb. (Rubner–Reinhold, 1953).

*

Európa tiszafa-előfordulásainak áttekintése és növényföldrajzi szempont szerinti értékelése után megállapíthatjuk, hogy a tiszafa areáján belül *elszigetelt* foltokban lép fel. Ilyen elszigetelt megjelenésű, *őshonos* a bakony-szentgáli tiszafás is, ahol – mint előfordulásainak szélső határán mindenütt – sajátos talajon, dolomiton, törmelékes barna rendzinán, valamint kedvező mezoklimatikus viszonyok között él.

Az európai tiszafa termőhelyi és növénytársulási jellege alapján areáján belül mégis 11 földrajzi körzetbe különíthető el, amelyek egyike a miklóspálhegyi és a balogszegi tiszafás–bükkös (*Taxo-Fagetum bakonyicum*). *Edafikus és mezoklimatikus reliktum; intrazonális asszociáció*. Emellett e hegyvidék szubmontán gyertyános–bükköseinben (*Laureolae-Fagetum*) és virágos kőrises–bükkös karszterdőkben (*Fago-Ornetum*) is behúzódik a tiszafa; maguk a tiszafás–bükkösök is e két társulás átmeneti erdő-társulásának tekinthetők.

A bakonyi tiszafást nem annyira a közelebb eső Alpok és Kárpátok, mint inkább a délre fekvő, horvát tiszafás-erdőkhöz köti szorosabb növényföldrajzi kapcsolat; mintegy 24 növényfaja azonos. Több közös növénye van még a görögországi, a törökországi, a kaukázusi, sőt az iráni tiszafásokkal is.

Tiszafás–bükköseink igen fajszegevények, az illír és kárpátoki, magas hegyvidéki kilenclevelű fogasír (*Dentaria enneaphyllos*) tavaszi aspektusa jellemzi. Montán, szubhigrofil, inkább bazofil és mérsékelten nitrofil jellegű növénytársulás, amelybe a ki-egyensúlyozott viszonyokat jelző, atlanti-mediterrán örökzöld fajok is fellépnek.

A bakonyi tiszafás 120 000 fővel Európa második, a tiszafatövek egységnyi területre eső számát tekintve pedig Európa legjelentősebb tiszafása; hazánk erdeinek legnagyobb természetvédelmi kincse. A Szlovák Kárpátok harmaneci körzetében 180 000 tiszafa él, de jóval nagyobb, közel 3000 ha-os területen.

VI.

AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS ÉS A TERMÉSZETVÉDELEM FELADATAI A SZENTGÁLI TISZAFÁSBAN

AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS
ÉS A TERMÉSZETVÉDELME FELADATAI
A SZENTGÁLL TISZAFASZBAN



Az erdőgazdálkodás feladatait az erdők fatermési és faállomány-szerkezeti állapotán határozhatjuk meg. A tiszafák életben maradása, felújulása és terjeszkedése érdekében végzett erdőművelési beavatkozások, a természetes erdőfelújítási, erdőnevelési teendők csak a jelenlegi helyzet felmérésén, s a múlt tapasztalatainak értékelése alapján szabhatók meg. A természet- és környezetvédelmi, valamint a lényegesebb erdővédelmi intézkedéseket is a faállományhoz, illetve az erdőtípushoz köthetjük. Nagyon érdekes áttekintenünk a tiszafa faanyagának hasznosítását is.

A TISZAFÁS–BÜKKÖSÖK FAÁLLOMÁNY-SZERKEZETI ÉS FATERMÉSI ADATAI

A szentgáli tiszafás erdőrészek 6 erdőtársulásának faállományviszonyait 6 mintaterületen felvett adatok elemzésével vizsgáltuk. Az 1 ha-ra vonatkozó adatokat és a tényezők kapcsolatait társulásonként egy táblázat, egy keresztmetszeti és alapvetületi vázrajz tünteti fel, majd egy összefoglaló rajzos ábra teszi szemléletessé. A rajzárbrák faterméstani és állományszerkezeti modellje szintek szerint a borítás százalékát, illetve a záródást, valamint az élőfakészletek fafajonkénti mennyiségét tüntetik fel. A középen látható törzsszám- és körlapeloszlás szalagdiagramja jól érzékelteti faállományaink kétszintességét; a felső szintben a bükk és egyéb fafajok, az alsó szintben a tiszafa ad a tiszafás bükkösökben zárt, esetenként hézagos szintet.

a) Gyertyános–bükkös

Az északi lejtők, hajlatok extrazonális asszociációja. A faállományt a bükk, az alsó szintben kevés tiszafa és kislevelű hárs alkotja. A felső szintek fái átlag 20 m magasak és 37,4 cm vastagok. A bükkös viszonylag gyenge záródású, 60%, ezért alacsony a körlapösszeg, 17,5 m² és az élőfakészlet 215,7 m³. Gyertyános–bükkös erdő-társulásainkban így is jelentős a tiszafa, a ha-onkénti 200 törzs és az 5,6 m³ fatömeg is ezt jelzi (80. táblázat és 100. ábra).

b) Gyertyános–égeres

A lejtőlábak azonális asszociációja. Elegyes állományát főleg a bükk és a gyertyán, a magas kőris és a mezei juhar, kevés hegyi szil, nagylevelű hárs és cser adja. A fagyzug miatt a tiszafa még állomány alatt is szórványosan, inkább cserjeszintben található. A felső szint fái átlag 16,3 m magasak és 25,5 cm vastagok, a bükk esetén ez az érték 42,3 cm. Ennek az állománynak is kicsi a záródása, ezért mindössze 17,3 m² a körlapja és 173 m³ a fatömege (81. táblázat és 101. ábra).

c) Miklóspálhegyi tiszafás–bükkös

Észak–északkeleti kitettségű meredek lejtők intrazonális asszociációja. Erősen meg-
ritkított bükkös, alsó szintben igen jelentős, átlag 70% záródású tiszafaszinttel. A bükk ezen a termőhelyen kis vitalitású, gyenge növekedésű, ezt jelzi az átlagos famérete is, a 14,1 m magasság és a 33,8 cm vastagság. Így is jelentős ha-onként a körlapösszeg

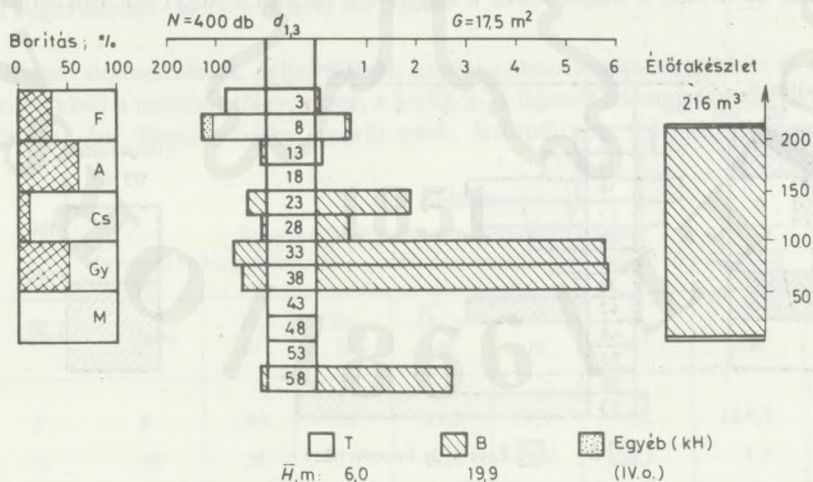
*Fatermelési és fadlómányszerkezeti adatok
Szentgál 30 b – 100 éves gyertyános-bükkösében (5 a parcella)*

Szint	Fafaj	N db	E _N %	$\bar{D}_{1,3}$ cm	H m	G m ²	V m ³	E _V %
F	B	180	45	37,4	19,9	16,7	209,6	97
A	KH	20	5	8,3	3,4	0,1	0,5	+
A	T	200	50	6,8	6,0	0,7	5,6	3
Összesen és átlag		400	100	23,5	11,0	17,5	215,7	100

értéke, 31,4 m² és a fatömeg 279,4 m³. Ha-onként 1260 tiszafa található a mintaterületen, amelyek átlag 12,3 cm mellmagassági átmérőjűek (maximum 48 cm) és 6 m magasságúak (a maximum 12 m). 1 ha-ra 15,0 m² körlap és 93,6 m³ tiszafa fatömeg jut, ez az élőkakészlet 33%-a (82. táblázat és 102., 103. ábra).

d) Balogszegi tiszafás–bükkös

Északkeleti expozíciójú meredek lejtők intrazonális asszociációja. Aránylag kevésbé bontott, felső lombkorona-szintjében a bükk és a gyertyán uralkodik, alsó szintben átlag 60% záródású tiszafát találunk. A bükk átlagos magassága 19 m és átlagos



100. ábra. Szentgál 30 b erdőrészlet gyertyános–bükkösének 1 ha-ra vonatkozó adatai grafikonokon; a szalagdiagram a törzsszám (*N*) és a körlap (*G*) szerinti törzseloszlást tünteti fel (5 a felvételi parcella)

81. táblázat

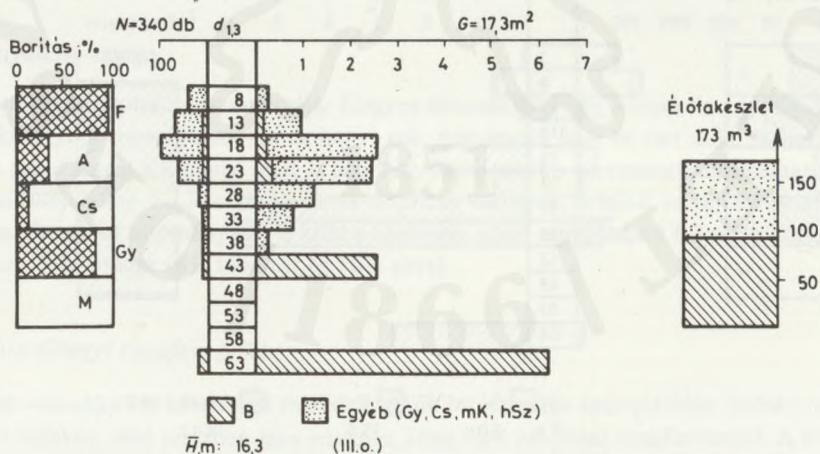
Fatermelési és faállomány szerkezeti adatok
Szentgál 31 a – 100 éves gyertyános-égeresében (1. parcella)

Szint	Fafaj	N db	E _N %	$\bar{D}_{1,3}$ cm	H m	G m ²	V m ³	E _V %
F	B	60	18	42,3	16,3	8,4	92,2	48
F	Gy	60	18	28,2	16,3	3,8	39,5	22
F	Cs	30	8	23,2	15,0	1,3	11,3	7
F.A	mK	70	21	16,5	12,4	1,5	11,2	9
F	mJ	70	21	13,3	11,1	1,0	9,3	6
F	hSz	10	3	12,0	10,0	0,1	0,5	1
F	nH	40	11	20,1	11,8	1,2	9,0	7
Összesen és átlag		340	100	25,5	13,6	17,3	173,0	100

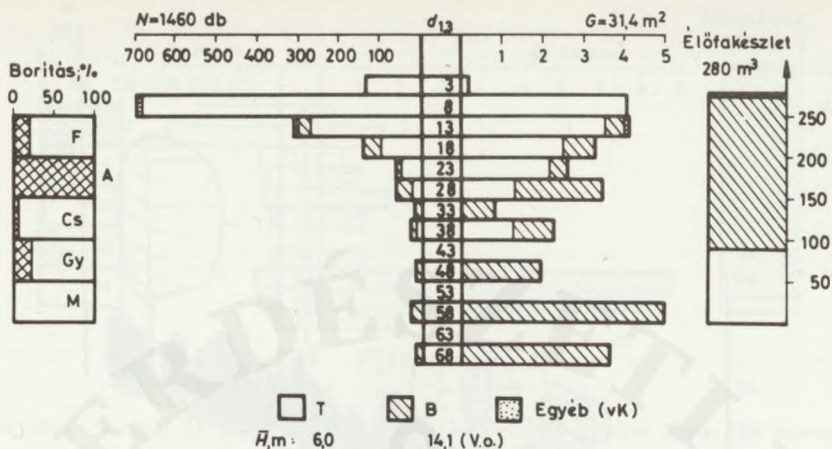
mellmagassági átmérője 39,4 cm. A faállomány körlapja 26,9 m² és fatömege 307,5 m³ ha-onként. Az alsó szintben ha-onként átlag 570 tiszafa van, amely átlag 5 m magasságú és 8,3 cm mellmagassági átmérőjű. Ha-onként ez 3,1 m² körlapot, illetve 20,4 m³ élőfakészletet jelent (83. táblázat és 104., 105. ábra).

e) Hárs–kőrises törmeléklejtő-erdő

A gerincek és a lefutó élek azonális asszociációja. A ritka faállományban a bükk uralkodik, de a cser, a magas kőris, a nagylevelű hárs és a hegyi szil is jellemző. A



101. ábra. Szentgál 31 a erdőrészlet gyertyános-égeresének ugyanazok az adatai grafikonon (1. felvételi parcella. A jelmagyarázat, mint a 100. ábrán)



102. ábra. Szentgál 30 b erdőrészelete, a miklóspálhegyi tiszafás–bükkös adatai; jelmagyarázat, mint a 100. ábrán (6 a felvételi parcella)

bükkötörzsek átlag magassága 16 m, a vastagságuk 30,5 cm. A törzsek rossz minőségűek, földig ágasak, göcsösek, többnyire sarjról eredtek. 1 ha-on 18,7 m² a körlap és 232,8 m³ a fatömeg. A tiszafának már szélsőséges környezetet jelent, ennek ellenére a felvett mintaállományban, medvehagymától mentes helyeken néhány cserjeszerű tiszafa él (84. táblázat és 106. ábra).

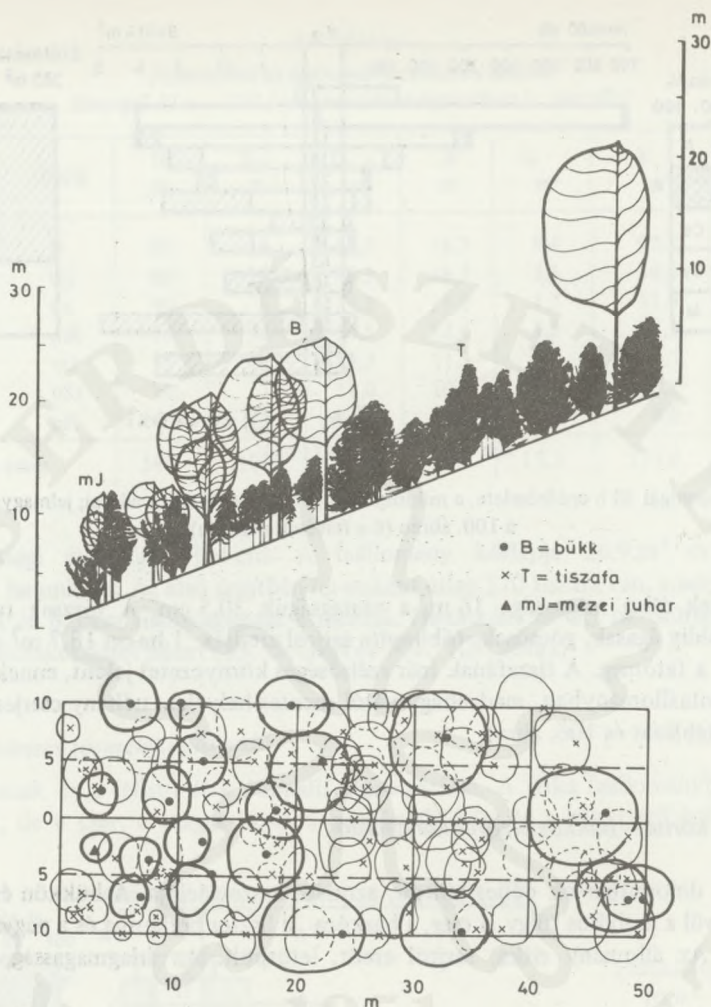
f) Virágos kőrises–bükkös elegyes karszterdő

Kiugró dolomitbércek délies jellegű, azonális asszociációja. A bükkön és a virágos kőrisen kívül a molyhos tölgy, a cser, a barkóca-, a lisztes berkenye és a nagylevelű hárs jellemző. Az állomány ritka, sarjról eredt, letörpült. Az átlagmagasság mindössze

82. táblázat

Fatermelési és faállományszerkezeti adatok
Szentgál-Miklóspálhegy 30 b – 100 éves tiszafás–bükkösében (6 a parcella)

Szint	Fafaj	N db	EN %	$\bar{D}_{1,3}$ cm	H m	G m ²	V m ³	E _V %
F	B	180	12	33,8	14,1	16,2	184,7	66
A	vK	20	2	11,4	9,0	0,2	1,1	1
A	T	1260	86	12,3	6,0	15,0	93,6	33
Összesen és átlag		1460	100	16,5	7,1	31,4	279,4	100

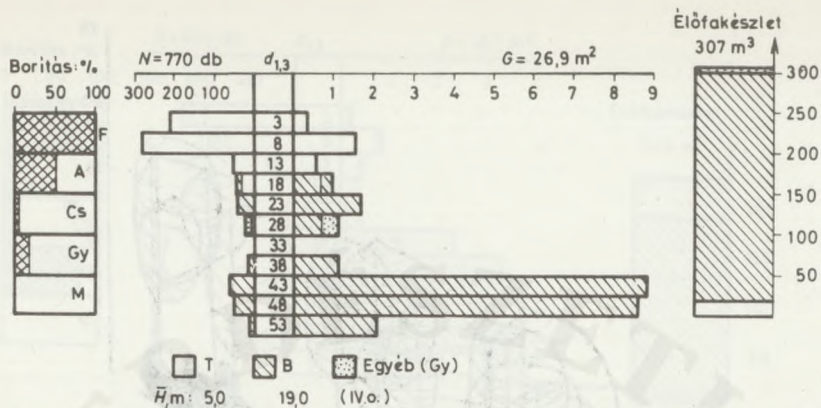


103. ábra. A miklóspálhegyi tiszafás–bükkös mintaterület faállományának keresztmetszete és vetületi vázrajza

4,8 m, a vastagság 10,9 cm. A körlapja a nagy törzsszám miatt viszonylag magas, ha-onként 1600 törzs, körlapja 30 m^2 , fatömege azonban csak $154,3 \text{ m}^3$. A mintaterületen aránylag sok a tiszafa, de csak cserjeszerűek. Így is jelentős körlappal, ha-onként 5 m^2 -rel és fatömeggel, 36 m^3 -rel egészíti ki a faállomány enélkül igen alacsony adatait (85. táblázat és 107., 108. ábra).

Az erdőtársulások fatermési adatait és a faállományok fajait a 86. és 87. táblázatban, ill. a 109. ábrán hasonlíthatjuk össze.

1 ha-ra vonatkozó adatokat az egész szentgáli tiszafás területére, $287,3 \text{ ha}$ -ra számítottuk át, és a 88. táblázatban közöljük. Eszerint *120 000 tiszafa él terület-*



104. ábra. Szentgál 33 a erdőrészlete, a balogszegi tiszafás–bükkös adatai (28. mintaparcella).
Jelmagyarázat a 100. ábrán)

83. táblázat

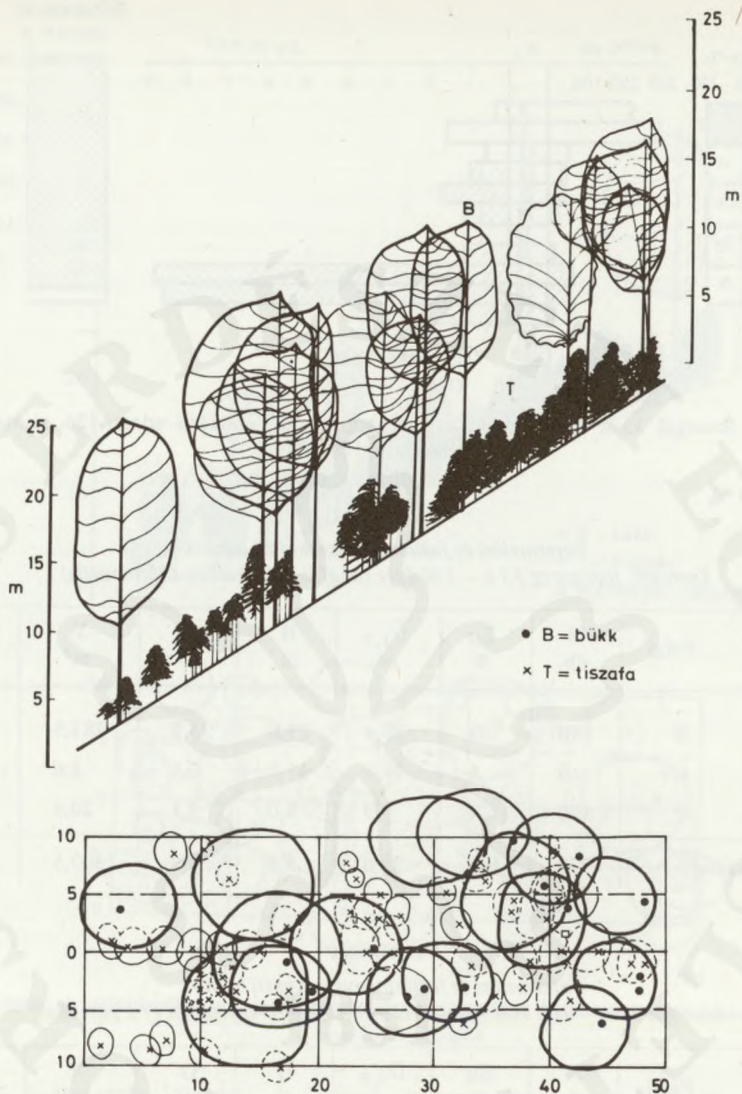
Fatermelési és faállományszerkezeti adatok
Szentgál, Balogszeg 33 a – 100 éves tiszafás–bükkösében (28 parcella)

Szint	Fafaj	N db	E _N %	$\bar{D}_{1,3}$ cm	H m	G m ²	V m ³	E _V %
F	B	190	25	39,4	19,0	23,3	281,5	92
F	Gy	10	1	26,0	17,0	0,5	5,6	2
A	T	570	74	8,3	5,0	3,1	20,4	6
Összesen és átlag		770	100	21,0	9,8	26,9	307,5	100

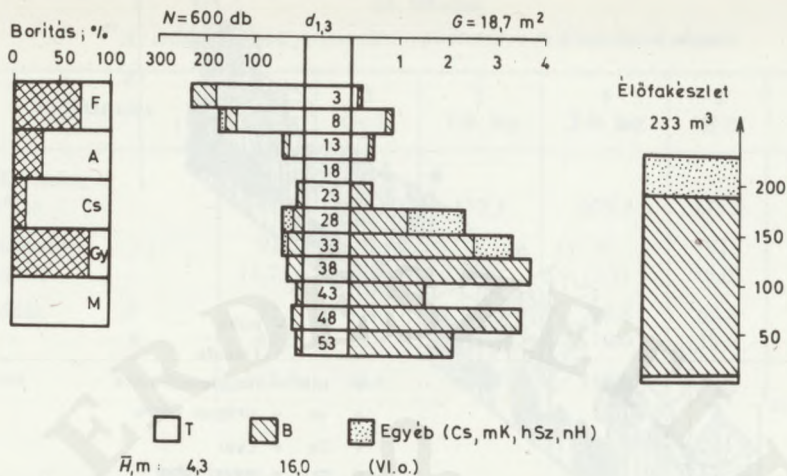
84. táblázat

Fatermelési és faállományszerkezeti adatok
Szentgál 31 b – 100 éves hárs-körös törmelékletjő-erdejében (7 a parcella)

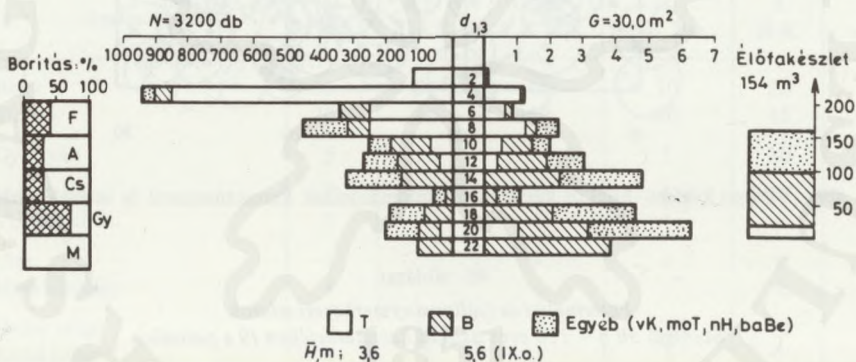
Szint	Fafaj	N db	E _N %	$\bar{D}_{1,3}$ cm	H m	G m ²	V m ³	E _V %
F	B	210	58	30,5	16,0	15,4	201,8	87
F	Cs	20	35	31,0	22,0	1,5	17,8	8
F	hSz	10	3	26,0	17,0	0,5	5,5	2
A	nH	10	2	6,0	6,0	0,1	0,1	0
A	T	350	2	6,7	4,3	1,2	7,6	3
Összesen és átlag		600	100	19,9	9,2	18,7	232,8	100



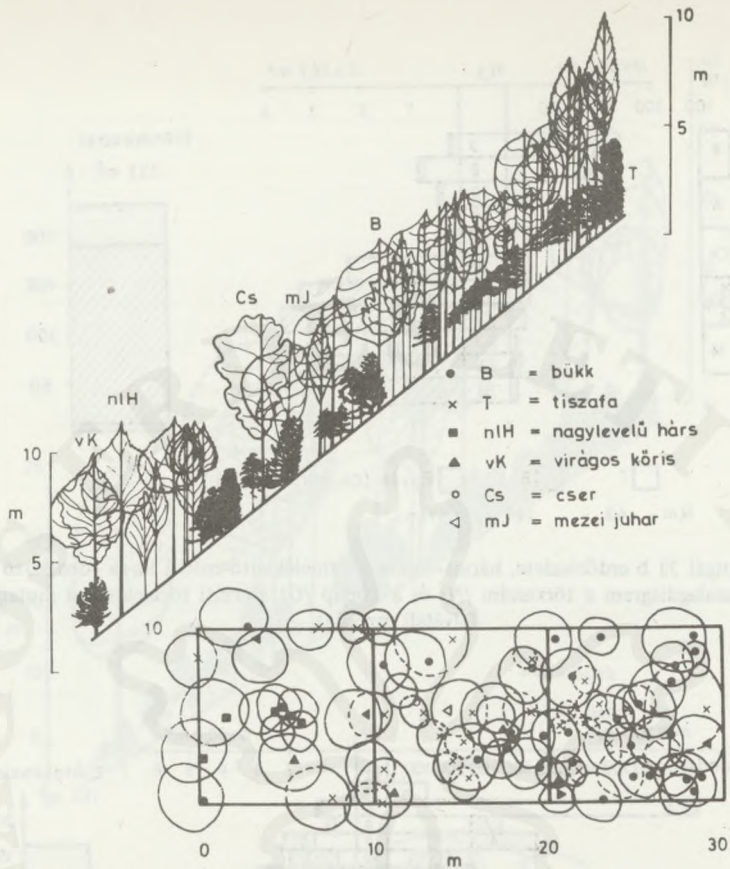
105. ábra. Balogszegi tiszafás–bükkös faállományának keresztmetszete és vetületi vázrajza



106. ábra. Szentgál 31 b. erdőrézlete, hársas-körises törmeléklejtő-erdő 1 ha-ra vonatkozó adatai grafikonon; a szalagdiagram a törzsszám (N) és a körlap (G) szerinti törzseloszlást mutatja (7 a felvételi parcella)



107. ábra. Szentgál 30 b. erdőrézlete, virágos körises-bükkös karszterdő 1 ha-ra vonatkozó adatai grafikonon; a szalagdiagram a törzsszám (N) és a körlap (G) szerinti törzseloszlást tünteti fel. (9 a felvételi parcella)



85. táblázat

Fatermelési és faállomány szerkezeti adatok
Szentgál 30 b – 100 éves tiszafás karszterdjében (9 a parcella)

Szint	Fafaj	N db	EN %	$\bar{D}_{1,3}$ cm	H m	G m ²	V m ³	Ev %
F.A	B	867	27	14,2	5,6	13,7	63,3	41
F	vK	400	13	13,5	5,5	5,7	25,7	17
F	mT	67	2	17,1	8,5	1,5	9,1	6
F	nH	233	7	13,9	7,0	3,5	17,6	11
F	baBe	33	1	14,0	5,0	0,5	2,6	2
A	T	1600	50	6,3	3,6	5,0	26,0	23
Összesen és átlag		3200	100	10,9	4,8	29,9	154,3	100

86. táblázat.

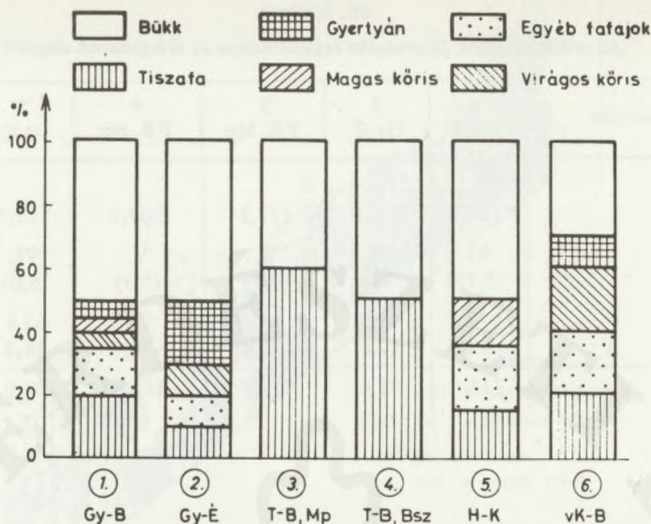
Az erdőtürsulások fatermelési teljesítménye az átlagadatok alapján

Erdőtürsulás	1 Gy-B	2 Gy-É	3 T-B, Mp	4 T-B, Bsz	5 H-K	6 vK-B
Élőfakészlet, m ³ /ha	194,5	276,4	172,3	209,7	175,3	56,8
Fatermelési osztály	VI. (5,75)	III. (3,0)	V. (4,8)	V. (5,3)	VI. (6,0)	VIII-IX. (8,55)
Záródás:	F	72,5	81,0	64,3	78,8	65,8
	A	42,5	12,4	71,4	70,0	18,2
Összes	115,0	93,4	135,7	148,8	84,0	72,9

87. táblázat

Faállományok fajfajainak megnevezése elegyarány (%) szerint
(! = jelentős, + = csak előfordulás)

Asszociáció	1 Gy-B	2 Gy-É	3 T-B, Mp	4 T-B, Bsz	5 H-K	6 vK-B
Bükk	50	50	40	50	50	30
Tiszafa	20	10	60	50	15	20
Gyertyán	5	20		!	10	+
Magaskőrís	5	10	+	!	15	
Virágos kőrís	5		!	!	+	20
Cser	5		+	+	+	10
Molyhostölgy	+				+	5
Mezei juhar	5	10	+	!	10	!
Korai juhar	!	!	!	!	!	5
Nagylevelű hárs	+	+	!	+	!	10
Kislevelű hárs	!					+
Hegyiszil	5		+			+
Mezei szil	+	+			+	
Mézgás éger		!				
Hegy juhar		+	+	+	!	+
Kocsánytalan tölgy	+				+	+
Csereesznye	+	+	+			
Barkócaberkenye	+	+	+	+	+	!
Lisztes berkenye						!



109. ábra. A 6 erdőtársulás fafajainak elegyaránya (%)

tünkön, amelynek összes fatömege kereken 600 m^3 . Ha-onként tehát átlag 700 db és $3,5 \text{ m}^3$ a tiszafák mennyisége (88. táblázat).

Ha ezeket az adatokat a szlovákiai Harmanec tiszafásaival vetjük össze, megállapíthatjuk, hogy annak jóval több, 180 000 db törzse van (J. Hofman 1953, Korpel–Paule 1976). Svoboda (1947) 160 000, Tschermak (1949) az újulattal együtt 300 000 db tiszafatörzsrre becsüli a harmaneci tiszafaállományt. Ugyanazok a fatömeget $1200\text{--}1300 \text{ m}^3$ -nek írják, míg Svoboda (1947) a tiszafák összes fatömegét közel 3500 m^3 -re becsüli. A harmaneci tiszafás területe azonban 7342 ha-ra terjed ki, redukáltan is 860 ha-on oszlik el. Korpel–Paule (1976) a harmaneci kísérleti mintaterületen 2–300 éves tiszafásból ha-onként 190 törzsről tudósít. Ennek a faállomány-nak ha-onkénti körlepősszege 40 m^2 , amelyből 13,6%, $5,4 \text{ m}^2$ esik a tiszafákra. A fatömege 382 m^3 ha-onként, amelyből a tiszafára 4%, 15 m^3 jut. A maximális törzs mérete mellmagasságban 52 cm, a magasság 15,0 m.

A Bakony-szentgáli tiszafást ezen adatok ismeretében tehát jelentősnek, a tiszafatörzsek darabszámát és fatömegét tekintve is Európa második legnagyobb telepének, egységnyi területre vonatkozó értékben Európa legnagyobb tiszafásának kell tekintenünk. Amint az előző részben láttuk, e tekintetben csak a délkeleti kaukázusi, illetve iráni előfordulások múlják felül. Az Iránban található 1000 éves tiszafa majdnem elegendő; ha-onként 528 db méretes tiszafatörzsből áll, és 3000 db újulat található. 1 ha körlepősszege 74 m^2 , fatömege pedig 693 m^3 (Mossadegh, 1971).

A szentgáli tiszafás viszonylag kis fatömege, az itt megért kisebb életkor miatt fájának felhasználása sem jelentős. Amint láttuk, fáját alig hasznosították. A tiszafa erdészeti szempontból mégis jelentős, többé-kevésbé zárt alsó szintet alkot, s mint ilyen aktív állományszerkezeti és erdőalakító tényező. Elsősorban a felső lombkorona-

A bakony-szentgáli tiszafás tiszafáinak száma és fatömege

Sor-szám	Erdőtársulás	Terület		Tiszafa 1 ha-on		Tiszafa összesen	
		%	ha	db	m ³	ezer db	m ³
1	Gy-B	25	71,7	200	5,6	14,3	40
2	Gy-É	20	57,5	+	+	0,8	4
3	T-B, Mp	15	43,1	1260	93,6	54,3	403
4	T-B, Bsz	15	43,1	570	20,4	24,6	88
5	H-K	20	57,5	+	+	3,0	13
6	vK-B	5	14,4	1600	36,0	23,0	52
Összesen		100	287,3			120,0	600
A redukált terület			172,3			—	—
Átlag 1 ha-on						0,7	3,5

szint bükk-törzseinek árnyalását segíti, és kedvezőbb, *értékesebb*, egyenesebb, ágmentesebb *törzsek kialakítását* biztosítja. Jelentős szerepe van abban is, hogy az igazi tiszafás foltokban *hiányzik a cserje- és a gypesztint*. A talaj a bükk lombjából és a tiszafatűk keverékéből kedvezően korhadó, vékony avarral, mull humusszal fedett. Óvja az állományt a karszterdő és törmelékjelejtőerdők behatolásától, mind az körisesedéstől, az eljuharosodástól, mind az elcserjésedéstől.

A tiszafa igen meredek hegyoldalakon mozgó törmelékes talajon, sziklás, köves termőhelyen fontos szerepet tölt be a talajerózió elleni védelemben is. 1892-től, illetve az első üzemterv hatálybalépésétől, 1897-től hivatalosan is *talajvédelmi erdő*.

A Márkó–Várpalota nagy dolomit kopárfásításainak feketefenyőjén és a leromlott, legeltetett erdők borókáján kívül a Bakonyban ebben a térségben nincs *örökzöld tűlevelűje*. A tiszafa különösen télen szép, tetszetős, és különleges állományképet ad a déli Bakony szentgáli hegyvonulata érdeinek. Várható, hogy a tiszafás a jövőben Veszprém és környékének intenzív üdülőerdő, inkább pihenő- és kirándulóerdő kialakítása alkalmával sajátos feladatot kap majd (110. ábra).

Tutunisz (1964) diplomatervében magassági osztályonként számolta össze a tiszafákat. Ennek adatai kis kiegészítéssel a következők:

5 m-nél magasabb törzs	9 650 db	8%
4–5 m közötti törzs	12 860 db	11%
3–4 m közötti törzs	16 300 db	13%
2–3 m közötti törzs	22 830 db	19%
1–2 m közötti törzs	20 210 db	17%
1 m-nél kisebb törzs	38 150 db	32%
Összesen	120 000 db	100%



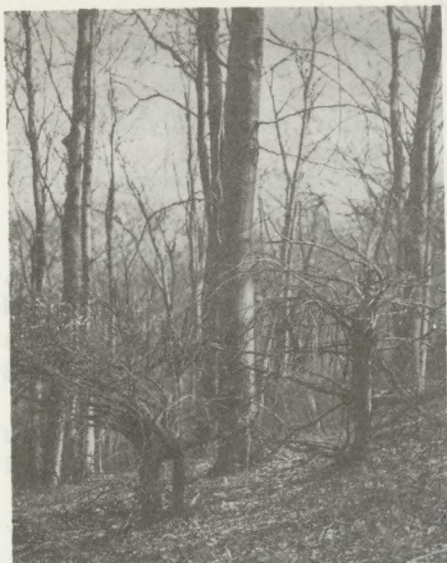
110. ábra. Jól ápolt tiszafás–bükkös állományrészlet a Miklóspálhegyen

Újulat volt ebből, melynek magassága 0,5 m-nél kisebb, 17 300 db, 14%.

Sajnos, az utóbbi években a fejlődést megállította és a menetében lényeges változást okozott a *vad*, elsősorban a szarvas, amely igen megtizedelte a tiszafaállományt. A 2 m-nél kisebb tiszafákat letörte, a hajtásaikat és a lombjukat lerágta, a nagyobb méretűeken pedig a kérget lehántotta, és így gyengítette a fák életképességét. Emellett a túlzott védelem, a terület mintegy 80 évig érintetlenül hagyása sem volt kedvező a tiszafa szaporodására. A bükk záródása fokozottan egyre erőteljesebb konkurrenciát jelentett az alsó szintű tiszafáknak. Gyakori jelenség, hogy az ilyen elnyomott tiszafák korai tűhullást, a törzssebzés révén korhadást szenvedtek, és foltokban elpusztultak. Miklóspálhegyen pl. van olyan terület, ahol az öreg tiszafák mintegy 20%-a pusztult el. A pusztulást az 1971-től fellépett erős vadkár és a hajdani kíméletlen díszítő gallyszedés csak fokozta. A tiszafa egyébként is hajlamos az elbokrosodásra, a csúshajtás növekedésének megszüntetésére és újabb tőhajtások keletkezésére. A károsítás sok esetben fokozta a gombásodást, és elősegítette a tiszafák pusztulását. Az 1975-ös felmérésünk szerint a tiszafa darabszámában azonban lényeges visszaesés még nem következett be, mert a tiszafák száma máig sem esett 120 000 alá.

Az idős tiszafák 2–300 éves törzseinek ősi foltjai a Miklóspálhegyen és a Balogszezen találhatók. A tiszafás peremére eső terület fiatalabb településű, a vékonyabb egyedek is a tiszafa terjedéséről vallanak. Elsősorban a Kisalinea, a Vércsekő, a Szabó Mártonné-völgy előfordulásai, valamint a balogszegi tiszafás mutatott az elmúlt évtizedekben erőteljes terjeszkedést. Amíg 1963 nyarán *Tutunyszis* a Miklóspálhegyen, a Vércsekőn, a Lesálló-völgyben, a Glück-völgyben és az Ender-völgyben m²-enként 1–2 db tiszafacsemétét talált, a Szabó Mártonné-völgyben 4 db, a Balogszezen 6 db csemétét számlált m²-enként.

Ma már sajnos igen ritka az újulat, bár a tiszafák az elmúlt évek felszabadítására, a felső szint bükköseinek megritkítására igen gyorsan reagáltak. Koronájuk igen gyorsan



111. ábra. Szarvaskárosítás miatt elszáradt tiszafák 112. ábra. Néhol a pusztulás foltokban jelentkezik; így a zárt bükk felső szint is elősegíti a tiszafák elhalását

növekedett, az ágak besűrűsödtek, a tűk méretesebbek, erősen sötétzöld színűek lettek. A felszabadított fákon nagyon dús a virágzás és a terméshozam is. Sajnos, csak az elmúlt évben fejeződött be, tehát 1977 nyarán épült meg a *vadvédelmi kerítés*, ezért a megjelent csírcsemetéket lerághatta és elpusztíthatta a vad. Érdekes, hogy egy év alatt is tapasztalható már, hogy az elmúlt évek elfekvő magjából újra jelentkeznek a tiszafa-csírcsemeték (111., 112. ábra).

A TISZAFÁS ERDŐTÁRSULÁSOK TERMÉSZETES FELÚJÍTÁSI ÉS ERDŐNEVELÉSI KÉRDÉSEI

A tiszafaerdők sajátos felépítésével és felújításával sokan foglalkoztak (*Tschermak*, 1950, *G. Hofmann*, 1958, *Ellenberg*, 1963, *Mayer*, 1977 stb.). Mind az irodalom, mind saját megfigyelésünk alapján állíthatjuk, hogy a tiszafa Közép-Európában jellemzően a faállomány alsóbb szintjében lép fel és él. Ez a sajátosság, valamint a felújulási készség 4 biológiai okra vezethető vissza:

a) A tiszafa kezdeti, igen lassú, majd igen tartós növekedésére. Fiatal korában képes évtizedeket átvészelni zárt erdő alatt, de ha a lombtakaró megritkul, alvórügyeiből gyorsan indul növekedésnek és fejlődésnek (l. az I.részt).

b) A tiszafa árnyttűrésével szintén az I. részben foglalkoztunk. Fiatal korban a nagy árnyttűrő képessége teszi lehetővé, hogy várni tud addig, amíg kedvező viszonyok kialakulnak, majd gyorsan növekedésnek indul.

c) Erős visszaszerző képessége a többi fenyővel szemben előnyt biztosít számára. Alvórügyeiből gyorsan fejleszt új hajtásokat, életerős tűket, nagy lombozatot; gazdagon virágzik, és termést is bőven hoz.

d) A tiszafa sajátos kiegyensúlyozott hőmérsékletet, magas páratartalmú levegőt, erdei éghajlatot követel. Az erdő védelmének, a felső lombkoronaszintnek árnyékában érzi jól magát, tehát szinte predesztinált az alsó szintre.

A régi zárt *őserdőkben* a tiszafa ritkán találhatott felújulásra alkalmat. Legfeljebb akkor, ha egy-egy nagy törzs vagy csoportosan a faállomány kipusztult, vagy kisebb katasztrófa révén megsemmisült. A tiszafa így kerülhetett olyan helyzetbe, ami felújulási képességének kedvezett.

Többek szerint (*Tschermak*, 1950, *Czartoryski*, 1975) a legrégebbi *rendszeretlen szálalató* forma kedvezett a leginkább a tiszafa tenyészetének, amikor az ember csak azt vágta ki az erdőből, amire neki valamilyen okból szüksége volt. A ritkítás révén kedvező körülmények keletkeztek a tiszafa felújulására. Az olyan helyek, ahol a szálalás dívik, ma is kedvezők a tiszafa tenyészetének.

Az újabb kori rövid vágáserejtéségi fatermesztési időszak és a még rövidebb felújítási időszak a tapasztalatok alapján a fokozatos felújító vágások, de különösen a *tarvágások* megváltoztatják az erdei ökoszisztémát és annak olyan árnyttűrő állományalkotó fafajait, mint a bükknek és a jegenyefenyőnek és kísérlőjüknek a tiszafának kipusztulásához is vezetnek.

Nem kedvez a tiszafa életfeltételeinek a magára hagyott zárt erdő, a *rezervátumban tartás* sem. A szentgáli tiszafásban egy évszázada alig történt beavatkozás, ezért a felső lombkoronaszint bükkjei záródtak, és az alsó szint tiszafái életerejükből sokat

vesztettek, itt-ott szálanként, másutt csoportosan pusztultak el. A védett területnek van olyan része a Miklóspálhegyen, ahol a tiszafatörzsek mintegy 20%-a tövön száradt.

Nem véletlen tehát, hogy a *szentgáli királyvadászok* időszaka, amikor az erdőt *rendszeresen szálalással* kezelték, a vadat pedig távoltartották, évszázadokon át kedvező volt a tiszafa fenntartásának, felújulásának és terjeszkedésének. Idősebb, öreg, 3–6 évszázados tiszafa, alig akad néhány, azok is belül korhadttuskók, legfeljebb a kergük él, és az ebből eredt sarjak révén néha bizarr formákat alakítanak ki. Ezek a „műemlékek” a tiszafa igen nagy életképességéről, életerejéről tanúskodnak.

Az elmúlt évtizedek különösen meggyőztek bennünket arról, hogy a bakonyi tiszafás védelme és fejlesztése érdekében nem szabad a védett területet magára hagyni. Így van ez másutt is. *Czartoryski* (1975) a lengyelországi tiszafás rezervációról írja: „A tiszafa mentése, amely rezervátum létesítésére alapoz, nem jár pozitív eredménnyel. A tiszafa nem szaporodik, és az egyéb fajok visszaszorítják.”

A szentgáli tiszafás területen különösen két asszociáció, a virágos kőrises–bükkös karszterdő és a hárs–kőrises sziklaerdő rendelkezik olyan pionír, agresszív tulajdonságú fajokkal, kőrís-, juhar- és hársfélékkel, valamint cserjékkel, amelyek évente sok termést adnak, szárnyas magjuk révén a tiszafásba is behatolnak, könnyen újulnak, fiatalon gyorsan nőnek, és így elpusztítással fenyegetik a zsenge, igen lassan növekvő tiszafacsemetéket. A fiatalabb foltok sűrűi vonzzák a vadat is területükre. Mindenképpen tanácsos a keletkezett tiszafa-fiatalos foltokat időnként *ápolással, tisztítással* szabadbá tenni (113., 114. ábra).



113. ábra. A sziklaerdőket övező állományokban a kőrís, juhar és a hárs sűrűségei korlátozzák a tiszafák növekedését; tisztítással elősegíthetjük növekedésüket és fejlődésüket



114. ábra. A miklóspálhegyi tiszafás–bükkös a végrehajtott nevelővágás után

A középkorú és idős faállományban pedig a bükk záródását kell időnként megbontani, gyéríteni, s kedvezőbb, 60–70%-os záródásban tartani, ami a felújítás, de a növekedés és a fejlődés (virágzás és magtermés) szempontjából is kedvező környezetet biztosít a tiszafának. Roth már 1935-ben felnyesette az elbőhőncösödött bükkök erős ágait, hogy a tiszafát kissé felszabadítsa. A bükkök kérgébe vésett nyilai ma is láthatók a területen. Sűrű állományokban a felső szint ritkítására a fák döntését is előírta. A döntési kár csökkentése végett koronarobbantást is végeztetett (115., 116. ábra). A tiszafa csoportok kímélése miatt mindenképpen fontos a fakitermelések alkalmával a szabad területek felé, esetenként a hegynék, de legalább a rétegvonal irányába történő döntés bevezetése. A lejtő irányába ne engedjünk dönteni, mert a lezúduló fa nagyobb területen kárt okozhat a tiszafákban.

A faanyag *kiközelítését* hajdan a gerincek mögött futó szekérutakon, a meredek északi lejtőkön pedig barázdákon leeregetéssel oldották meg. Egy évszázaddal ezelőtt a



115. ábra. Roth (1935) Erdőműveléstanában közölt kép a szentgáli tiszafásról, arról a miklőspálhegyi állományrészletről, ahol a felső szint bükkfáiból a tiszafák érdekében vágtak ki, illetve felnyesés útján nyitottak több fényt az alsó szint tiszafáinak (Roth 1935 után)



116. ábra. Ugyanaz az állománykép 1975-ben; az idős bükk törzsön ma is látható Roth bevésett nyila. A tiszafák a felszabadított folton erős növekedésnek indultak

kikerülő fát csak méteres hosszra darabolt tűzifaként hasznosították, s így ez az út járható volt. Ma a rönkök közelítése vált itt nehezzé, azért a tűzifa mellett a rövid választékú szerhasábot és papírfát helyezték a termelés során előnybe. A nehéz terepen azonban a tűzifa, de még az ipari választékok döntése és kiközelítése sem kifizetődő, ezért vetődött fel az árnyaló idős bükkök vegyszerezés helyetti kérgezése és tövön

történő néhány év alatti elpusztítása. Ezt azonban egyelőre a jelentős erdőesztétikai értékek fenntartása érdekében elvetettük.

Mai tisztafásainkban kétségtől a legnagyobb gond a természetes felújulás elmaradása. Az okot sok tényezővel próbálták magyarázni. Említsünk meg közülük néhányat.

A talaj kiszáradása, a talajvízszint leszorítása. Erről természetesen lápos, tőzeges, északi, tengerparti területeken lehet csak szó (*Conwentz*, 1892).

A tiszafa életerejének csökkenése; egyike lévén a legrégebbi fafajoknak, sokan vénhedő, pusztuló fafajnak hívják (*Conwentz*, 1892, *Borbás*, 1895).

A magtermés hozására és felújulására kedvezőtlen társulási, faállomány-szerkezeti, elsősorban fényviszonyok kialakulása. Kissé az előzővel függ össze a sokak által említett túl vastag avarréteg felhalmozódása is, amelyen a tiszafa magja nem jut a talajhoz, vagy a megjelenő csírcsemetét takarja el, korhasztja ki az avar (*Paczowski*, 1928, *Król*, 1975).

Olvashatunk ún. talajfáradásról is; olyan biokémiai, a mikroorganizmusok által előidézett viszonyokról, a gyökerek mérgező váladékairól, amelyek a csírázást, a csíranövény növekedését egyaránt akadályozzák (*Paczowski*, 1928).

Leggyakrabban azonban a növényevő állatokat, a vadat, az egereket és a madarakat szerepeltetik olyan fogyasztóként, amelyek részben a csemeték hajtásait, tűit, a fácskák kérgét, részben a magot fogyasztják (*Ellenberg*, 1963, *Mayer*, 1977).

Sokan hátráltató okként említik az erdőgazdálkodás olyan módszereit is, mint a tarvágás és a rövid felújítási időszakokkal dolgozó fokozatos felújító vágás.

A tiszafa magjának olyan sajátos adottságai vannak, amelyek az állatok számára a fogyasztást és elterjesztést elősegítik. Ezek a húsos, ragadós, édes magköpeny és a mag gazdag endospermiuma, amelyek kedvelt állati táplálékok. A köpeny élénkpiros és messziről feltűnik a sötétzöld tűlevelek között. A szemmel történő táplálékkeresésre berendezkedett madarak számára tehát könnyen hozzáférhetővé válik. Mindez egyben a természetes szaporodást és terjeszkedést is elősegíti. A természetes szaporodást előidéző növényi és állati kapcsolat a *zoochoria*.

A tiszafamag szétszórásában különösen a nagyobb madarak játszanak nagy szerepet (*ornitochoria*). A tiszafamag édes köpenyét sok madár szívesen fogyasztja, majd az ürülékkel a mag sértetlenül távozik a szervezetükből, sőt gyakran a magot lenyelni nem tudó madarak a magot kihányják. A szaporodást, a csírázást elősegíti az emésztő nedvek által kezelt mag, az *endozoochoria*. A rovarevő madarak ősszel többnyire gyümölcsöt fogyasztanak, elsősorban a rigófélék, különösen a fekete-, a sárga- és a fenyőrigó fogyasztja szívesen a tiszafa termését. Kedveli a fácán, a csonttollú madár és a poszáta is. A magok elszórásában a kismélsők is részt vesznek. A mókus, a borz, a nyest szerepel a tiszafamagvak fogyasztóiként és terjesztőiként (*Bartkowiak*, 1975).

Gyakori az a jelenség is, amikor a madarak ősszel táplálékukat összegyűjtik, és a földbe elraktározzák. Az elraktározott magvak gyakran csoportban növő tiszafa-egyedekhez vezetnek (szinzoochoria). Különösen a fakuszó gyűjt gyakran tiszafamagvakat, amelyeket a föld üregeibe, durva kérgű fák (hárs, kőris, tölgyfélék) kérgébe, gyökérnyakba, sziklák hasadékaiba, nem egyszer falak üregeibe raktároz.

A Soproni Egyetem botanikus kertjében, de a Lővérekben is így, a madarak által terjed a tiszafa, érdekes azonban, hogy a terjedési távolság alig éri el az 50 m-t.

További fontos teendő a szentgáli tiszafásban az, hogy az 1971-ben készített *fejlesztési tervet*, végrehajtásának módját és ellenőrzését az üzemtervi revízióhoz hasonlóan 10-évenként el kell végezni. Egyébként is tanácsos volna a fatermelést szabályozó üzemtervek, illetve a vadgazdasági üzemtervek elkészítéséhez hasonlóan a természetvédelmi területeknek az ún. „*természetvédelmi intézkedések tervezetét*” is rögzíteni. Ebben a célkitűzések, a feladatok, az erdőgazdasági eljárások és egyéb műszaki és védelmi intézkedések nyernének általában és erdőrésztelenként megfogalmazást.

Mivel a bakony-szentgáli tiszafás–bükkös területén a természetszerű *erdei ökoszisztémát tartósan*, állandóan fenn kívánjuk tartani, a faállomány olyan *dinamikus állapotát* kell biztosítani, olyan ökológiai, szociológiai viszonyokat teremteni, amely a tiszafának kedvez. Ebből a célból az erdőművelés és a fahasználat egy *közel szálalás-szerű* eljárását kell bevezetni, amely a területen állandó, de kisebb élőfakészletet tartana fenn; egy ritkább bükk felső szintet, maximum 60–70%-os záródással alakítana ki, a tiszafa alsó szint védelme érdekében. Minden erdő dinamikus fejlődésének regulátora ugyanis a faállomány felsőszintje, esetünkben tehát a bükk-felsőszint. Mind a felső, mind az alsó szintet kezelni, ápolni és nevelni kell. A tiszafa életfeltételeinek mindkét szintben egy 60–70%-os záródás felel meg a legjobban, ez biztosít olyan hézagokat, amelyben a természetes felújulás mind a bükkre, mind a tiszafára még bekövetkezhet.

A természetes állományfejlődés, a *szukcesszió*, esetünkben szingenetikus vagy autogenetikus szukcesszió, különböző stádiumain átmenő folyamatát gyorsítani és a célnak megfelelően alakítani tanácsos. E célból a fiatalos és a sűrűség fejlődési szakaszban élő tiszafás foltokban- a tiszafának az agresszív kőris, juhar és hárs elleni segítése, időnként ápolási, tisztítási jellegű munkát, idősebb korban pedig gyérítéseket kíván. A gyérítések célja, hogy a felsőszintben kedvező koronájú és törzsű bukkegyedek alakuljanak ki, és az alsószint tiszafáinak fejlődését elősegítsék. A védett területen tehát legalább 10 évenként egyszer erdőfelújítási, ápolási, tisztítási és gyérítési munkát kell végeznünk.

Az elmúlt évtizedek gondozás nélkül hagyott tiszafása komoly intelem, hogy a passzív természetvédelem helyett egy *aktív védettségre térjünk át, amelynek eszköze a természetvédelmi célokra alapozott szálalás, annak is egy készletgondozáshoz közelálló módozata*. Ennek bevezetésére állítottuk össze a fejlesztési tervet (Majer, 1971). Helyes kivitele alapján valóban életre kelt volna, és rohamos fejlődésnek, terjeszkedésnek indult volna a magyar erdők kincse, a bakonyi tiszafás.

Bár a tiszafa lassú növekedése és csekély fatömeg-gyarapodása miatt igen kis erdőgazdálkodási értékű, mégis sok szerző még napjainkban is ajánlja a nagyobb arányú visszatelepítését erdeinkben. (Fehér–Mágócsy–Dietz, 1935, Roth, 1935, Kiss, 1956). Wilckens (1815) szintén javasolja felkarolását: „Habár a tiszafa nem tartozik a legfontosabb erdei növények közé, mégsem érdemli meg, hogy az erdészek olyan kevés figyelemben részesítsék, mert értékes és hasznos fa”. Sajó (1899) pedig egyenesen

buzdít a tiszafa felkarolására: „Az erdészet nem pusztán a jelenbe, hanem éppenúgy, vagy még inkább a jövőre tekint, és késő generációk számára akar alkotni, fenn-tartani.” Az erdészek figyelmébe ajánlja maga magát a tiszafa és kéri őket, ne hagyják kiveszni, sőt csemetéket is neveljenek belőle, szaporítsák . . . „Az ország becses fáját az erdészeti élő kincsek közé lehet beiktatni”.

Az elmúlt évtizedekben hazánkban is történtek kísérletek a tiszafa vissza-telepítésére. E téren az agostyáni és a süttöi arborétumok, valamint az ugod-forrasztó-
kői 25 éves 1/4 ha-os telepítéseket említjük meg.

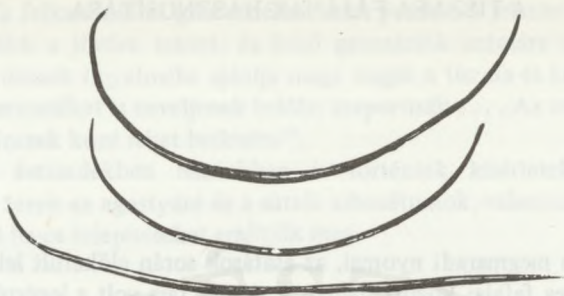
Az emberi kultúra megmaradi nyomai, az ásatások során előkerült leletek tanúsítják, hogy Európa összes fafajai között hajdan a tiszafa fája volt a legértékesebb. Tartós, finom szövetű, tömör és rugalmas faanyaga igen szép, mélybarna színű. Talán a legszebb faanyag a világon. *Wilckens* (1815) szerint „feketére pácolható, amikor is még fajsúly tekintetében is az ébenfával lesz egyenlővé”. Méltán kapta tehát „Európa ébenfája” elnevezést.

A tiszafa az építészetben nem játszott jelentős szerepet, ezért műszaki jellemzőivel is alig foglalkoztak. Általában nagy fajsúlyát – *Vorreiter* (1949) 0,61–0,81, *Kollmann* (1951) 0,70–0,85 – és keménységét emelik ki; Janka-szerinti bütükeménység 650–1000 kg/cm², illetve Brinell-skála szerint a bütű- 7,1, az oldalkeménység 3,1 kg/mm² (*Kollmann*, 1951). Tracheidáinak hossza 1550–2250 μm, nyomószilárdsága 580 kp/cm².

A tiszafából készült emlékek közül a legrégebb ismert lelet az egyiptomi Teje királynő tiszafából készült arcmása, aki a 18. dinasztiabeli Anemenhot fáraó felesége volt. A szobor kb. i. e. 1400-as évből származik, és jelenleg a berlini állami múzeum egyiptomi osztályán látható. Mivel a tiszafa Egyiptomban nem fordul elő, a szobor faanyagának importból kellett származnia (*Koutny*, 1937).

A tiszafát Európában házi eszközök, kanalak, fésűk, edényfogók, hordók, vödrök, faszegek készítésére használták fel. Később bútorokat, intarziákat, lemezeket, esztergált és faragott tárgyakat, szobrokat és fúvós hangszereket készítettek belőle. Építkezések alkalmával olyan helyeken, ahol a faanyag gyors rothadásnak volt kitéve, előszeretettel alkalmazták a tiszafát; küszöböknek, hídfáknak, oszlopoknak, sőt bányafának is használták.

A tiszafa azonban elsősorban a lőpor elterjedéséig, a 16. századig mint *harcászati és vadászijak*, valamint számszerijak fő nyersanyagaként vált híressé. Dárdákat is előszeretettel készítettek belőle. A híres angol íjászok már korán, a 16. század előtt kezdték vásárolni az európai kontinensről íjnak a tiszafát. *Hilf* (1953) szerint Nürnbergben keresztül 1531–1560-ban, tehát 30 év alatt a kivitt tiszafák száma kb. 500–600 ezer db volt. A kölni Mühlheim kereskedőcsalád 1589-ben nem kevesebb mint 533 köteget, összesen 10 660 db tiszafát szerzett be Mainzból. I. Miksa császár a 15. század végén már védte a tiszafát, a 16. század második felében pedig megszűnt a nürnbergi tiszafa-export, mert elfogyott a fa az erdőből. Az európai tiszafa fő kereskedelmi útvonala a Duna és a Rajna volt Köln felé, valamint a Visztula Gdanskön át. A szállítmányt Angliába és Hollandiába vitték; a keresztesek szervezték meg monopol



117. abra. Tiszafa íjak régészeti maradványai a zürichi múzeumban, a neolit korszakból, időszámítás előtti 3000–1800 évből származnak

jellegűen. A 17. század elején szűnt meg a tiszafa-kereskedelem; 1627-től a tiszafa íjakat nem használták háborús célra (117. ábra).

Itt kell megemlítenünk a magyarok legendás nyilait is: „A sagittis Ungarorum libera nos, Domine!”, „A magyarok nyilaitól, ments meg Uram minket!”, az így imába foglalt csodafegyver sok vitát váltott ki. *Zolnay* (1971) foglalta össze e téren a kutatásokat, szerinte a magyarok íja egy visszacsapós, ún. *reflex-íj* volt, amely többszörösen hajlított 3 db kemény, rugalmas fából állt, ezt azután marhainrostok és csontlemez segítségével kötötték össze. Ez az íj lovon is használható volt, percenként 36 lövést adhattak le vele, és 160 m-re biztosan célt talált. Ugyanakkor a nehezen felhúzható számszerű csak földről volt használható, igaz, hogy 200 m-ig volt eredményes, de percenként csak 5–6 lövést lehetett leadni. A nyilak nehéz fából készültek, és vashegyűek voltak.

Bár már *Sajó* (1899) úgy említi a tiszafát „mint olyan fát, amely nem kevésbé működött közre abban, hogy... nemzeti fegyverünk, a nyíl, olyan ellenállhatatlan hatalom lett az ellen kezünkben”. Ezek ellenére bizonytalan, hogy a visszacsapó-íj faanyaga, valamint a nyíl valóban tiszafa volt-e? Sokan inkább kőrisfára gyanakszanak.

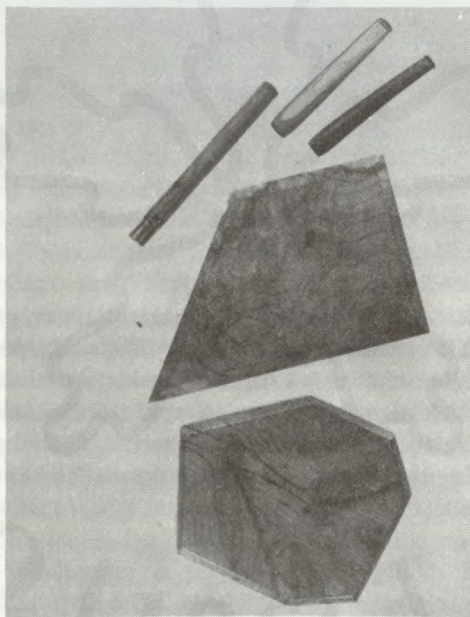
A tiszafa divatbútoroknak való felhasználása a 18. századra esik. Ebben a korban ajtót, ablakot, parkettát, intarziát készítettek tiszafából. Fája kitűnően fényezhető és pácolható, s így a műbútor-asztalos és az esztergályos ipar igen kedvelt nyersanyaga lett. „Nyugat-Európában ez az időszak a mahagonifa divatjáé; nálunk a hazai fafajták között gyakran használt széprajzú tiszafa ad sajátos ízt a korszak bútorainak” (*Szabolcsi* 1976).

A francia empire stílus Magyarországon egyszerűbb és olcsóbb megoldásokat keresett; a drága egzotikus fákat legtöbbször hazai gyümölcsfafajták helyettesítik. A korszak kiemelkedő mestere „Vogel Sebestyén bútorgyárnok és lakberendező, aki pesti üzletében és vidéki lerakataiban terjesztette a... díszbútorokat. Az ismertté váló nemes hazai fafajták – mint a tiszafa és az annyira kedvelt haboskőris – ismerete egy új kereskedelmi ág fellendülését jelentené hazánknak” (*Zlinszkyne Sternegg*, 1957).

Igen szép tiszafa bútorokat láthatunk a nagytétényi kastélymúzeum gyűjteményében. Ezek főleg a felvidéki városok mestereinek művei, ahol a tiszafa anyagához igen



118. ábra. A nagytétényi kastélymúzeum „Trencsényi refektórium”, amelynek kialakításában a tiszafa dominál



119. ábra. A szentgáli tiszafa ágából és gyökeréből faragott emléktárgyak, szipkák



120. ábra. Az URFO erdőművelési szekciója
1975-ös törökországi konferenciájának ajándéka
ez a tiszafa tartóedény

könnyen hozzájutottak. A legrégebb egy 16. századi reneszánsz láda, Just János késmárki mester tiszafa írószekrénye 1809-ből, egy 20. század eleji varróasztal, sőt a trencsényi refektórium falborításában is a tiszafa elemek uralkodnak (118. ábra).

A szentgáli tiszafát csak díszítő gally szedésére, koszorúkötésre hasznosították régi idők óta. Hajtásaiból legfeljebb ostornyelet készítettek, fájából pipaszárat, cigarettaszipkát faragtak, ritkán dísz tárgyak készítésére használták, amint ezekről már az előbbiek során beszéltünk (119., 120. ábra).

Bár *Roth* (1935) szerint „számottevő kártevője – az ember kivételével – nincsen”, mégis számos olyan abiotikus károsításról és biotikus kártevőről tudunk, amelyeket jó figyelembe venni, idejében felismerni és esetleg védekezni ellene.

Az *abiotikus* károsítások jelentősége különösen nagy, mert a tiszafa közismerten érzékeny a fényre és a szélsőséges hőviszonyokra egyaránt. Előnyös sajátása viszont, hogy a levegő ipari szennyeződését jól tűri.

Wilckens (1815) szerint „a napsütés a tiszafa fiatal korában, 8–10 életévéig veszedelmes rá”. Megfigyeléseink szerint a hirtelen felszabadítást, az erős *fényt* még idősebb korban is megsínyli. Az árnyéktűk egy-két évig megsárgulnak, és viszonylag korán le is hullanak. A víz- és tápanyag forgalomban beállt zavar következtében a töben és a törzsen sarjhajtasok tömege jelenik meg, a csúcshajtás növekedése csökkenhet, a fa elbokrosodva nehezen éli túl a „fénysokkot”.

Közel hasonló jelenséget okoz a *szárazság*. E tekintetben elég a faállomány védelme nélküli telepítésekre hivatkoznunk, pl. az Ugod-Forrasztókő 25 éves tiszafására, ahol az elegyetlen és déli kitettségű, löszön kialakult barna erdőtalajon a nyári szárazság révén a tiszafák tűi sárgulnak és leszáradnak. A csúcshajtás sem képes kiemelkedni, a bokorszerű tiszafák 25 év alatt is alig érik el a 2 m-et. Ugyanakkor a védelem alá telepítettek, különösen az örökzöld *Chamaecyparis lawsoniana* északi oldalára kerültek, már nagyobbak, mint 6 m. A szentgáli száraz termőhelyen, dolomit váz-talajon, a túl ritka záródású kőris–bükkös karszterdő tiszafái hasonlóan bokorszerűek, és főleg a nyári szárazságtól szenvednek.

A téli *fagy*, különösen ott okoz nagy kárt, ahol a tiszafák a száraz széljárásnak kitettek. 1828–29 rendkívül hideg telét Szentgál tiszafái is megsínylették (Üzemterv, 1930). Az elmúlt évek ilyen szempontból kedvezőbbek voltak, de már az 1971-es mérsékelt hideg hatására is volt fagykár. Az ugod-forrasztókői telepítés akkor 17 éves tiszafáinak utolsó éves hajtásvége fagyott meg, amelyről a tűi egészen, a régi hajtások tűi pedig részben lehullottak. A fagyás a tűk végén és a fonákon sárga csíkok formájában jelentkezett. Érdekes *Münch* (1928) megfigyelése is, aki szerint egyes tiszafák napos oldalai jobban szenvedtek, mint az északiak. *Heinze* (1932) a breslaui arborétum tiszafáinak viselkedését értékelte az 1928–29-es nagy tél után. Itt –37 °C-ra is lehűlt a levegő, amikor csak a tiszafák hóval fedett részei nem fagytak el. A nyírt egyedek is jobban szenvedtek, mert friss sarjai nem fásodtak eléggé, mint a természetesen növekvő hajtások. A szentgáli tiszafásban a gerincen levő hársas–kőrises törmeléklejtő-erdők és a völgylábak gyertyános–égeres erdei elsősorban *fagyzug* miatt nem kedvezőek már a tiszafa tenyészetére. Évről évre tapasztalható, hogy itt nemcsak

a tiszafa, hanem a kísérő örökzöld babérlevelű boroszlán (*Daphne laureola*) is szenved a fagytól. A hóból kiálló részek elfagynak, emiatt az előforduló tiszafa egyedek is csak bokor formájúak.

A biotikus károsítók kevésbé ismertek, van azonban néhány olyan gomba és rovar, amely a bakonyi tiszafásban is fellép, és főleg a magyarországi parkok tiszafásain tenyészik. *Kapuscinski* (1947) 24 betegséget okozó gombát és 11 rovarkártevőt ismert. *Siwecki* (1975) ad újabban jó összefoglalót a lengyelországi tiszafák betegségeiről, míg *Skuhrava* (1965) a csehszlovák természetes településekben a tiszafahajtásokon gubacsot vagy rózsát okozó gubacslegy, a *Taxomyia taxi* fellépését ismerteti. Sajnos, hazai irodalom e téren nincs.

A fonalas gombák közül veszélyes a tiszafa csemeték gyökerére a *Phytophthora cinnamomi* Rads., valamint a *Cylindrocarpon radicola* Wr. és a *Mycelium radicis atrovirens* Melin gyökérelősködők, amelyek a fácskák igen gyors pusztulását okozzák. Lengyelországban a wierzchłasi és a jelenigorodi rezervátumokban kutatták ki káros hatásukat és elsősorban ezeknek tulajdonítják a terület tiszafa újulatának elmaradását (*Siwecki*, 1975).

A tűlevelek és a hajtások legjelentősebb gombája a *tömlős gombákhoz* tartozó *Sphaerulina taxi* Mass. és a *konidiumus gombák* közül a *Cytospora taxifolia* Sacc. Ezek a gombák a levelek gyors barnulását és hullását, esetleg a hajtás elhalását is okozzák (*Siwecki*, 1975). Gyakori a szentgáli tiszafásban is egy hasonló gomba, amely inkább a Fungi imperfecti csoportba sorolható, *Diplodia taxi* De Not gomba, amely tűbarnulást okoz, ezt azonban nem követi levélhullás. A levelek fonákján fekete piknidiumokat figyelhetünk meg. A leveleken és a hajtásokon igen sok szaprofita gomba található, amelyek azonban nem okoznak jelentősebb kárt.

A tiszafa *fáját* igen tartósnak ismerjük, a hosszú életkort megért idős törzsek gesztje azonban már korhadt. Érdekes, hogy a tiszafát újabban már a kevésbé vagy legfeljebb közepesen ellenálló fafélék közé sorolják a korhadást kiváltó gombákkal szemben (*Siwecki*, 1975). Minden bizonnyal azért, mert fájukból hiányzik a tartósító gyanta. A fa fehér korhadását a *Phellinus Hartigii* Bond. okozza, de gyakori a fenyőtapló is, a *Phellinus pini* Pilat.

A kártevők másik nagy csoportja a *rovaroké*. Jelenleg e téren a legveszélyesebbnek Európában *Skuhrava* (1965) szerint a *Diptera*-rendhez tartozó *Taxomyia taxi* Inchb. említhető. A természetes tiszafásokban károsít. Nemcsak Csehszlovákiában, de Magyarországon is kimutatták. A légy lárvái a hajtások csúcsrügyeiben táplálkoznak, és ott jellegzetes kinövéseket, gubacsokat alakítanak ki a deformálódott, lerövidült és szélesebb tűlevelekből. Lárvája lilás színű, amely telelés után tavasszal bábozódik. Kora tavasszal a tiszafarügyek kifejlődése előtt jelennek meg a nemzők. Tömeges megjelenése ezért a szentgáli tiszafásban nem tapasztalható, Csehszlovákiában azonban a tiszafák fejlődésének csökkenéséhez, különösen az idős egyedek elgyengüléséhez vezet.

Az atkák, *Acarina*-rendjéből az *Eriophyes psilaspis* Nalepa rügykárosító, valamint a *Rhynchota*-rendből néhány rovarféle károsítót ismertet meg *Siwecki* (1975).

A tiszafa száraz fájának is vannak bogárkártevői. A szijácsot a *Hylotrupes bajulus* L. és az *Anobium punctatum* Deg. lárvái károsítják előszeretettel. Dominik (1965) szerint még a *Leptura rubra* L. és a *Criocephalus rusticus* L. cincér él a tiszafa fájában.

A városi parkokban, kertekben, általában dísznövényként ültetett fák esetén már lényeges tulajdonság az, hogy mennyire állnak ellen az ipari üzemek és a gépkárművek által kibocsátott gázok káros hatásainak. A fenyők általában rosszul viselik el a levegő szennyeződését, egyedül a tiszafa áll ellen, főleg a kéndioxid hatásának. De fluorsavval szemben is a tiszafa az egyik legellenállóbb fafaj. Igen nagy a tiszafák ellenálló képessége az autók által kibocsátott gázokkal szemben. A tiszafának terekre, főleg játszóterekre és parkokba ültetése során azonban ügyelni kell arra, hogy a tiszafa mérges növény, tehát a gyerekek ne jussanak hozzá.

A TISZSÁG SZERKE A DISKRETESSÉGBEN,
NAGYFÁINK



A tiszafa mint díszfa igen nagy értékű. Sajátos alakja, fényes sötétzöld, fonákon halványzöld tűlevélzete főleg télen feltűnő. A nő ivarú egyedek gyümölcsének élénkpiros színe még fokozza érdekességét, a hím ivarú példányok lombzatából pedig tavaszunként élénksárga virágport szór a szél. Évszázados fái nagy tiszteletet keltenek; a fa tövéből, törzséből, a korhadó tuskók szijácsából előtörő fiatal hajtások az elapadhatatlan életerőt fejezik ki. Mérgező is; nem véletlen, hogy az ókorban és a középkorban varázsfaként, ördögfaként kezelték. Ezt a féltő tiszteletet a tiszafa napjainkig megőrizte, olyan parkokból, ahol a gyerekek hozzájuthatnak, sok előnye ellenére ma is száműzzük telepítését.

Ha a parkokban, kertekben, vagy csoportos erdei telepítésekben a tiszafát szabadon és természetes alakban neveljük, tanácsos az *ápolása*. Ez abból áll, hogy a főhajtást meghagyjuk, és a törzsről, de a töről eredő *számos sarjhajtást visszavágjuk*. Szabályos törzs és korona kialakítását, a fa gyorsabb növekedését és a jobb egészségi állapotát ilyen eljárással biztosíthatjuk. Az oldalágak nyesésével a főhajtást erősítjük. A hajtás közül később ugyanis sok elhal, és a keletkező sarj sebhelyeken keresztül a törzs korhadásnak indul. A korhadás ellen tanácsos a tiszafákat idősebb fák védelmébe ültetni, és olyan csemetéket válogatni, amelyeken a főhajtás határozottan kialakult. Főleg a vegetatív uton, oldalhajtásokról szaporított egyedek hajlanak az erős bokrosodásra. A főhajtás nélküli, cserjeszerű fák dekorációs értéke mindig kisebb. A letört, elszáradt ágakat kíváncsian simára levágni, sőt fertőzés ellen a sebhelyet lenkencével, vagy olajfestékkel bekenni.

Mivel a tiszafa jól bírja a visszavágást, a nyírást, ezért jól alkalmazható *élőszövényekben*, és különböző alakú zöldkompozíciók nyeséssel formálására. Minél gondosabb és gyakoribb a nyesés, annál sűrűbb lesz a felület. Évente legalább egyszer, a nyár elején tanácsos nyírni. Olyan zárt, tömött felületet alkothat, hogy akár zöld falnak is beillik; kiváló háttér színes bokrokhoz, vagy virágzó növényekhez.

A tiszafa sok alvórügyéből számtalan hajtás keletkezik, ezért *díszítő gally* nyérésére, koszorúkötés anyagaként is tenyésztik.

Éppen a nyírással történő alakítása miatt kezdték a tiszafát kertekben, először az ún. *francia parkokban* kiterjedten alkalmazni. Ennek a parktípusnak kialakító mestere *Le Notre* (1613–1700) volt. Erre a célra a tiszafát főleg a skótok használták fel, már I. Jakab király idejében (*Rapaics* 1935, *Czartoryski*, 1975). Hazánkban a legszebb ilyen nyírt tiszafás francia kertet Fertődön (Eszterházán) a kastélyparkban találjuk, ahol több száz kúposra vagy gömb alakra nyírt, másutt sövényszerűen kialakított tiszafa alkotja a kastély déli előterének tágas kertjét, nyesett ösvényeit. Több parkban is

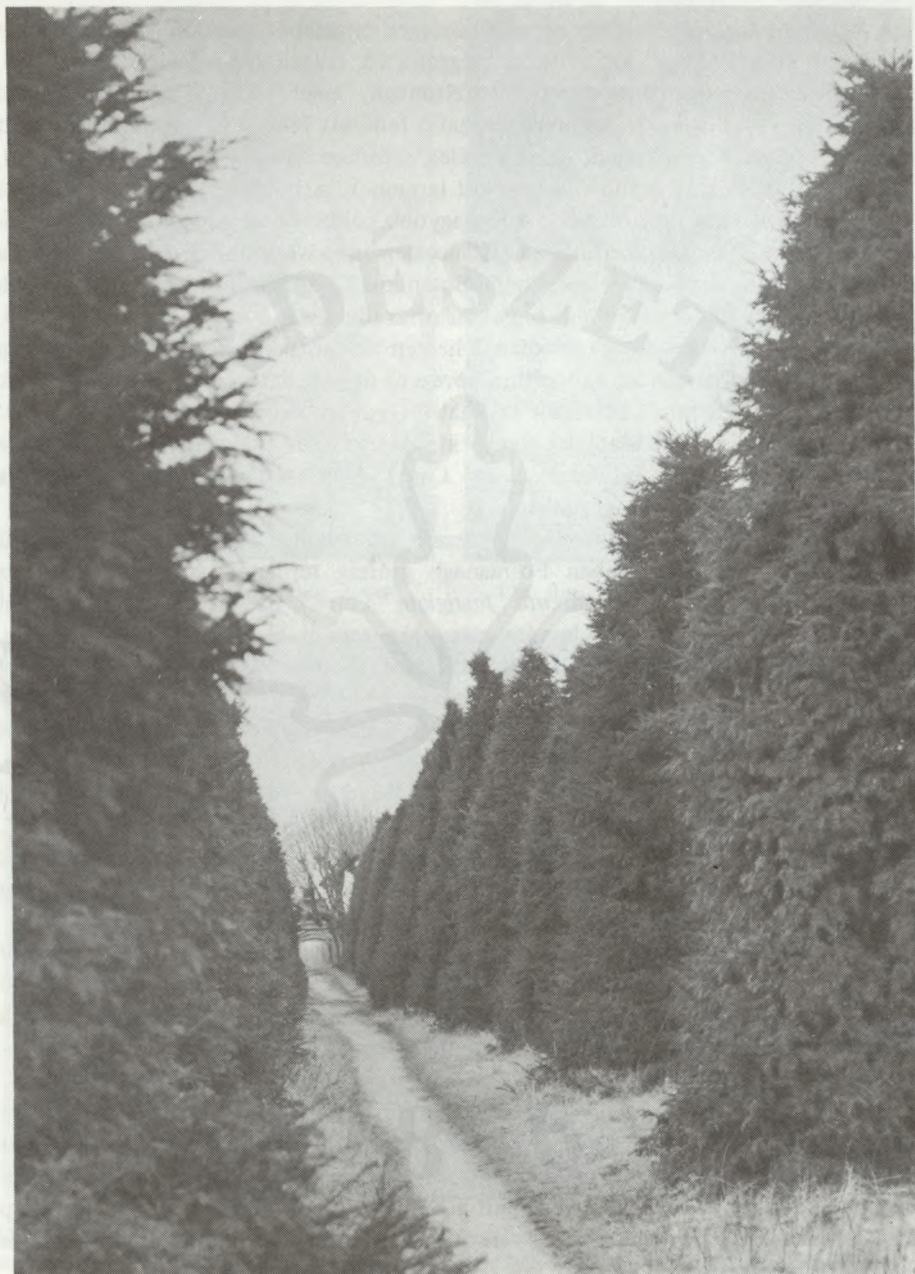
fellelhetők még a hasonló kerti nyírt tiszafa maradványok nyomai, azonban a 19. századtól a francia kert helyett a tájkép jellegű angolpark elterjedése miatt felhagytak a tiszafa alakra nyesésével is (121., 122. ábra).

Északi vidékeken, főleg az angol szigeteken a tiszafa hosszú életű fája és örökzöld lombozata miatt a *temetőkertek fája* is lett. *Rapaics* (1935) az örökzöldeknek ilyen felhasználását az egyiptomi növénykultusz datolyapálma eredetére vezeti vissza. A Földközi-tenger vidékén az örök életet jelképező fa a ciprus (*Cupressus sempervirens*), majd a nyugati életfa (*Biota* vagy *Tuja occidentalis*) lett; északon ezt helyettesíti a tiszafa. Itt tenyésztették ki a tiszafa különböző korona alakú változatait, amelyek között a szomorú, az elterülő és az oszlopos alakú változatok terjednek egyre jobban el. Ma már Közép-Európában és így hazánkban is mind gyakrabban láthatók szép formájú tiszafák temetőkertjeinkben.

A tiszafa változatosságát fokozza a tűk színének eltérése is, amelyet főleg a tavaszi lombfakadás idején észlelhetünk; az egész világoszöldtől a sárga, sőt rézvörös színig terjedő változatokat, egyedeket találhatunk. Érdekes ilyen szempontból a szentgáli tiszafa-populáció, amely tavaszi fakadáskor egységesen rozsdavörös színárnyalatú egyedek azonos tömegéből áll. A nemesítők főleg a fehér és a sárga színben fakadó, sőt a színt állandóan fenntartó változatokat válogatták ki (ilyenek: *aurea*, *aureo-variegata* stb.).



121. ábra. Fertőd. Az Esterházy-kastély francia kertjének nyírt tiszafái



122. ábra. Fertőd. Az Esterházy-kastélykert nyesett tiszafa alléja

Amíg *Rehder* csak 46, *Krüssman* már közel 100 tiszafa-fajtaváltozatot, kultivárt ismertet.

A kertészet történetének egy egész különleges összetalálkozása, hogy a tiszafa két leghíresebb kultivárja egy–két év különbséggel a 18. század végén Skóciában tűnt fel. 1777-ben *Dovaston* a shropshirei Westfeltonban, amely Anglia nyugati Midland vidékén van, egy nő ivarú „szomorú” tiszafát fedezett fel egy kereskedő által kínált csemeték között. Innen terjedt el ez a széles, sátorhoz hasonló, lehajló ágú változat, amelynek tűi sötétzöld színűek, igen sokat teremnek. A fa azonban igen nagy helyet kíván (*Taxus baccata* „*prostrata*”). A legnagyobb példánya természetes ma is Angliában található, 10 m koronaátmérőjű (Gloucestershire–Westonhirt). Körzetünkben a hajdani Erdészeti Akadémia selmecbányai Botanikus Kertjében tenyészik a legnagyobb példány, teljesen földre csepülten. Ennek az óriás tőnek a koronája 7–10 m átmérőjű. Szombathelyen a Gáyer Gyula parkban 3 helyen alakítottak ki 3–3 db-ból igen szép csoportot. Pannonhalmán az Arborétum bevezető útja mellett, a kerítés felől igen sok termést hozó „*prostrata*” tiszafasor található. Gyakori Miskolctapolca parkjában is.

Ennek az alacsony változatnak „aranyszínű”, sárga rövid tűjű változata terjed egyre inkább (*Taxus baccata* „*adpressa aurea*” Carr.). Igen szép példányai találhatók a Soproni Egyetem Botanikus Kertjében.

A másik tiszafa-változat az ún. „*ír tiszafa*”, amelyet 1778–79-ben *Willis* nevű farmer Florencecourt közelében Formanagh grófság területén szelektált ki. Ez a változat piramis alakú (*Taxus baccata* „*fastigiata*” Loud.). Ezeket a fákat Enniskillen Earl kertjébe ültették el, és dugványozás után terjedt el milliószámra a világon. Különösen az aranyossárga hajtású és tűjű változat felkapott díszekertjeinknek, amely mind alakra, mind színre csodálatos szépségű. Ez a változat a *Taxus baccata* „*fastigiata aurea*” (123. ábra). A *Taxus baccata* „*fastigiata*” legnagyobb példánya Angliában eléri a 17,5 m magasságot és törzse a 78 cm vastagságot (Derbyshire–Chatsworth House), illetve Skóciában a 16,5 m-t (Kirkcaldyshire–Munches). Magyarországon a dénesfai kastélyparkban van a legnagyobb méretű piramis és zöld tűjű, igen sokat termő, oszlopos tiszafa; itt 8 m magas. Két szép példány található a nagycenki Széchenyi-park előterében is, valamint a Soproni Egyetem Botanikus kertjében. A sárgatűjű változat hazánkban az Egyetem Botanikus Kertjének előterében díszlik a legszebben.

Érdemes még két igen szép változatot megemlíteni: az első a *Taxus baccata* „*elegantissima*”, amely egy nő ivarú eltérbélyesedő, maximum 4 m magasra növő tiszafa-változat, hajtásai sárgák, tűi nagyok és szintén sárgák. A legszebb példány a soproni Liszt Ferenc Múzeum kertjében található; törzse a tőnél 48 cm vastag, koronaátmérője 10–14 m.

Egy felálló ágú, hím ivarú, rövid, de széles tűjű változat kezd hazánkban is egyre inkább elterjedni. Tűi sötétzöldek, a fonákon halványzöldek. Ez a változat a *Taxus baccata* „*erecta Ovendeyeri*” Krn. A legszebb példánya Kapuvár Soproni utcájának végén, egy kertész előkertjében, valamint a Kámoni Arborétumban díszlik. Igen szép párat találunk Hegyfalu temetőjében, de a Soproni Egyetem Botanikus Kertjében is (124. és 125. ábra).



123. ábra. *Taxus baccata* „*fastigiata aurea*”



124. ábra. *Taxus baccata* „*erecta Owendeyeri*”



125. ábra. A soproni Egyetem Botanikus Kertjében elhelyezett, bronzból kialakított *Fekete Lajos* szobor díszítése 5-fajta tiszafával. Közönséges tiszafa (*Taxus baccata*) a háttér, jobbról *T. b. „erecta Owendeyeri”*, az előtérben „*adpressa aurea*” bokrok, balról, pedig piramis tiszafák láthatók. A középső „*fastigiata*”, a másik kettő „*fastigiata aurea*”



126. ábra. Amerikai sárgatűs tiszafa
(*Taxus brevifolia* Nutt.)



127. ábra. Japán tiszafa (*Taxus cuspidata* Sieb.
et Zucc.)



128. ábra. Japán nagymagvú tiszafa (*Torreya
nucifera* Sieb. et Zucc.)



129. ábra. Észak-amerikai nagymagvú tiszafa
(*Torreya californica* Toor.)

A tiszafa-nemzetséghez tartozó változatok közül hazánk arborétumaiban igen gyakran találkozunk az amerikai sárgáslevelű tiszafával, a *Taxus brevifoliával* (126. ábra), a japán tiszafával, a *T. cuspidatával* (127. ábra), valamint ezek keresztezéséből származó *Taxus „x. media”* fagyűrűs hibriddel. Emellett különösen a nagymagvú tiszafának a kaliforniai és japán változata a *Torreya californica* és *T. nucifera* gyakori (128. és 129. ábra). A szombathelyi Kámoni Arborétumban, ahol a tiszafafélék mintegy 17 faja és változata tenyészik, *Bánó–Retkes* (1965) szerint a kaliforniai nagymagvú tiszafának egy igen nagy példánya található; mellmagasságban 29 cm átmérővel és 10 m magassággal. Emellett a Somogy megyei Ladon és a Vas megyei Szeleste arborétumában őriznek méretes példányt. A szelestei mellmagasságban eléri a 48 cm-t, és a magassága 12 m. Az áltiszafák közül a japán áltiszafa a *Cephalotaxus drupacea* Koidz. nagy példányát szintén Szelesten, a Soproni Egyetem Botanikus Kertjében, de az Alföldön, az erdőteleki arborétumban is megtaláljuk. Az ugodi erdészet épülete előtt 25 éves példánya 4 m magasra és 5 m koronaátmérőjűre nőtt, s mivel nő ivarú, bőven terem magot, és a fa környékén remekül újul is.

A közönséges tiszafa (*Taxus baccata*) parkokban és kertekben előforduló méretes példányait Magyarországon a MÉM Erdőrendezési Kirendeltségeinek segítségével 1974-ben mértük fel. A méretesebb tiszafák száma százra tehető, kisebb példányokkal együtt több ezerről beszélhetünk. A legerősebb 58 tiszafát méret szerint a 89. táblázat mutatja.

A tiszafák sorrendjének eldöntését a méret nagyságára alapoztuk, s pontszámot alkalmaztunk. Méretes tiszafák esetén gyakran nem mérhető a mellmagassági átmérő, hanem sok esetben csak a tőátmérő, amit 10 cm-rel a talaj felszíne felett határoztunk meg, kedvezőbb esetben 50 cm, 80 cm, illetve 100 cm magasságban mértük a vastagságot. Emellett a fa magasságát, illetve esetenként a koronaátmérőjét vettük figyelembe. A pontszám kialakítását a cm-ben kifejezett mellmagassági átmérőre alapoztuk. Tőátmérő esetén 20 pont, 50 cm magasságban mért átmérő esetén 15 pont, 80 cm-en 10 pont, 100 cm-en 5 pont levonást alkalmaztunk. Magasság esetén a 10–12 m magasságot választottuk alapnak, amennyiben a tiszafa magassága 16–17 m volt, úgy + 20 pontot, 13–15 m esetén + 10 pontot, 7–9 m magasságnál – 10 pontot, 6 m alatt – 20 pontot adtunk, illetve vontunk le az alappontból.

A méretes tiszafák nagyság szerinti csökkenő sorrendben a következők:

1. *Hencse* (Somogy megye) a volt Márffy parkban, ma a Bárdudvarnoki Állami Gazdaság parkjában áll az ország legméretesebb tiszafája. Nő ivarú, mellmagasságban 124 cm, a tőnél 136 cm vastag. 160 cm-en 2 ágra bomlik, az ágak átmérője 80, illetve 82 cm. A tiszafának különösen a magassága feltűnő (17 m), szinte együtt fut a környező ezüsthárs és juharfélék fáival. Koronaátmérője közel 20 m. A helybeliek szerint 280 éves. Évgyűrű-szélessége ennek megfelelően 2,2 mm, tehát tekintélyes a szabad állás és az igen nagy korona miatt. Hajdan a területen szil–kőris–tölgy ártéri erdő lehetett, öntéses erdőtalajon. Homokos löszhalmok lábazatán, 135 m tengerszint feletti magasságban, északkeleti fekvésben, 5° lejtőn díszlik. A tiszafa mellett északra, mintegy 30 m-re bővizű forrás található; környékének lápterületén igen szép légyököres, 60 éves *Taxodium distichum*-telepítés található. A tiszafa kiváló tenyészetét a forrás oldalszivárgásának, igen kedvező mozgó vízellátásának köszönheti. A talaját ártéri, nitrofil magaskórós növények jellemzik: *Dactylis glomerata*, *Urtica dioica*, *Chelidonium majus*, *Galeopsis pubescens* stb. A tiszafa mellett levő ezüsthárs kissé szorítja koronáját, ezért kívánatos volna ágnyeséssel felszabadítani. A tiszafa egyébként nagyobb védelmet, bekerítést érdemelne.

Magyarország parkjainak, kertjeinek nagy tiszafái
(*0,1; **0,5; *0,8; **1,0 m-en mért átmérő)

Sor- szám	Helység neve	Mellmagassági átmérő, cm	Magasság, m	Pont- szám
1.	Hencse – Márfy park	124	17	144
2.	Lébénymiklós – Gombos telek	117	16	137
3.	Lébénymiklós – Takács telek	105	16	125
4.	Böhönye – Illés major	100*	14	90
5.	Marcali – kórházpark	100*	14	90
6.	Dég – kastélypark	90**	14	85
7.	Visegrád – Fő u. 21.	70	14	80
8.	Csákánydoroszló – kastélypark	85**	13	80
9.	Csokonyavisonta – kastélypark	75	12	75
10.	Szigliget – Alkotók háza	48	16	68
11.	Nagykanizsa – Nagytemető	58	14	68
12.	Kámon – Arborétum	66	12	66
13.	Sárvár – ERTI Arborétum	65	12	65
14.	Nádasd – Malomtói erdőszház	105*	6	65
15.	Lengyeltóti – kórházkert	85*	11	65
16.	Gyöngyös – Almássy-kert	59**	15	64
17.	Gyöngyös – Klapka u. 1.	59**	14	64
18.	Budapest – Sportkórház	64	12	64
19.	Hédervár – kastélypark	53	13	63
20.	Sopron – Evangélikus temető	60	12	60
21.	Buzsák – erdőszház	80*	12	60
22.	Hács – gárdonypusztai iskola	70*	10	60
23.	Zirc – Arborétum	100*	7	60
24.	Sopron – Alsólövé	80*	10	60
25.	Sopronhorpács – templomkert	72**	12	57
26.	Kaposvár – Goszthony-ház	47**	15	57
27.	Kaposvár – Kossuth u. 38.	36	16	56
28.	Körmend – Várkastély kert	56	12	56
29.	Vép – Arborétum	45	15	55
30.	Zalaapáti – Méhészeti Szakiskola	45	13	55
31.	Veszprém – Vörösmarty tér 7.	72*	12	52
32.	Gyöngyös – Múzeumkert	56**	12	51
33.	Mosonmagyaróvár – ATE „Dendrológia”	70*	10	50
34.	Mosonmagyaróvár – Öreg várakok	60*	13	50
35.	Márkó – Menyke-pusztai erdőszház	70*	12	50
36.	Nyíregyháza – Kávébár	60*	13	50
37.	Pécs – Zsolnay Múzeum	48	10	48
38.	Mosonmagyaróvár – Mosoni-ház	53**	13	48
39.	Devecser – Várkastély	75*	7,5	45
40.	Szeleste – Arborétum	45	10	45
41.	Marcali – Kórházpark	35	14	45
42.	Sopron – Kubinszky-ház	53*	15	43

Sor-szám	Helység neve	Mellmagassági átmérő, cm	Magasság, m	Pont- szám
43.	Csopak – Alsóórsi út	42	10	42
44.	Zalaszentgrót – Iskola	40	10	40
45.	Pannonhalma – Kolostorkert	50	7	40
46.	Cégénydányád – Gyermekotthon	60*	12	40
47.	Iharosberény – Iskola	60*	10	40
48.	Szentgál – Miklóspálhegyi tisza fas–bükkös	48	8	38
49.	Vácrátót – Botanikus kert	68*	8	38
50.	Olaszfalu – Alsópere	68*	8	38
51.	Gyula – Csecsemőotthon	57*	12	37
52.	Bölcske – Iskola	35	10	35
53.	Boglárlelle – Állami Gazdaság	70**	6	35
54.	Mihályi – Iskola	45	8	35
55.	Tanakajd – Növényvédelmi Állomás	35	12	35
56.	Sopron – Egyetemi Botanikus kert	35	10	35
57.	Kőszeg – Chernel-kert	48**	12	33
58.	Tiszaigar – Arborétum	50*	10	30

A tiszafáról ha nem is, a kertről már *Fényes Elek* (1836) és *Rapaics* (1935) is írt. *Dr. Barabits Elemér* és *Rumszauer János* tudósítására helyszíneltem (130., 131. ábra).

2. *Lébénymiklós* (Győr–Sopron megye) hajdan Mosonszentmiklós, volt Wenckheim-kastély parkjának két méretes tiszafájáról van szó. A parkot 1945 után kifarcellázták, s így a két tiszafa magántelekre, annak kerti részére esik. Mindkettő hím ivarú. A nagyobbik tiszafa Gombos László Festő utca 7. szám alatti kertjében található, kb. 200 éves. Mellmagassági átmérője 117 cm, magassága 16 m, korona-átmérője 11 m. A koronája csúcshártya. 8–10 oldalágát, amelyek egyenként 20–25 cm átmérőjűek voltak, kb. 20 év óta levagdosták. Ennek révén erős törzshajtások keletkeztek, amelyek lassan a korona csúcshártyájához vezettek. Ma is évente gallyazzák, nagy mérete miatt azonban kívágni nem tudják. Évgűrűje átlag 3,2 mm. Termőhelye a Hanság meszes-homokos kotus láptalaja. A tengerszint feletti magasság 117 m. Hajdan a területen kőrises–láperdő lehetett, amelynek helyén kialakított kastélyparkban álltak ezek a csodálatos méretű tiszafák. Érdekes az is, hogy a kisalföldi elég kontinentális klímát milyen jól bírják.

Duschanek János közlésére helyszíneltem. Sürgős védelmet érdemelne, s mivel az 1976-ban alakult Hansági Tájvédelmi Körzetbe esik, ez nem okozhat nehézséget (132., 133. ábra).



130. ábra. Hazánk legnagyobb tiszafája a hencsei parkban (17 m magas)



131. ábra. A hencsei tiszafa tőnél 136 cm, mellmagasságban 124 cm



132. ábra. A lébénymiklósi „Óriás tiszafa”
mellmagasságban 117 cm

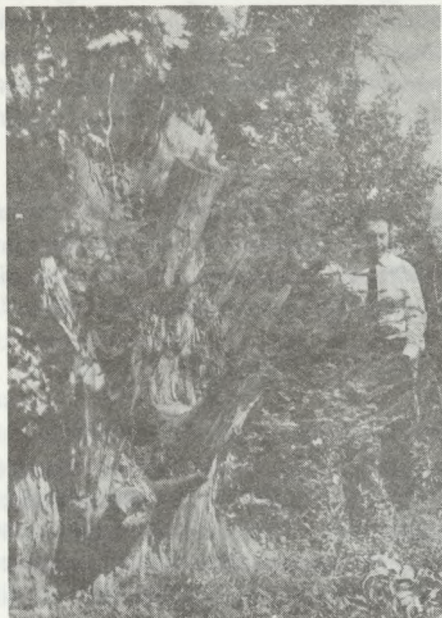


133. ábra. A lébényi 16 m magas tiszafa
az állandó nyeses, gyökérkárosítás,
vízhajtás miatt csúcsszáradt

3. Valamivel kisebb tiszafa ugyanott, de Takács Pál, Festő u. 5. számú telkén tenyészik. Az előzőtől nyugatra, mintegy 30 m-re. Mellmagassági átmérője 105 cm, magassága 16 m, koronaátmérője 9 m. Koronája az előzőnél valamivel életképesebb (134., 135. ábra).

4. *Böhönye*–Illés major (Somogy megye), a belső somogyi homokvidéken a volt Festetics-kastély, ma Szabadság Tsz központi irodája mellett két nagy tiszafa van. A korona igen szétterülő. A tő szétágazó. A nagyobb tiszafa tőátmérője 100 cm, magassága 14 m, koronaátmérője 6 m. 150 évesek. Tengerszint feletti magasság 140 m, a parkot hajdani gyertyános–tölgyes helyén, barna erdőtalajon alakították ki. Védendő! (Knapp István közlése)

5. *Marcali*–kórházipark (Somogy megye), ma Szabadság park. Ebben a parkban mintegy 30 méretes tiszafa található, amelyek közül a legnagyobb tővastagsága eléri a 100 cm-t, magassága a 14 m-t és koronaátmérője a 16 m-t. A tőnél ez a nagy tiszafa több ágra bomlik, az ágak mellmagassági átmérője 25–35 cm. A tengerszint feletti magasság 130 m, ahol löszön kialakult barna erdőtalajon gyertyános–tölgyes helyén fekszik a park (Nádas József közlése).



134. ábra. A lébénymiklósi kisebb méretű tiszafa mellmagasságban 105 cm



135. ábra. A lébényi kisebb méretű tiszafa koronája épebb

6. *Dég* (Fejér megye), a volt Festetics-kastély, ma Nevelőotthon parkjának ún. Ördög-erdő részletében két nagy tiszafa található egy 12 db méretes tiszafából álló csoport szegélyén. A legnagyobb tiszafa 50 cm magasságban 90 cm átmérőjű, a kisebb is 83 cm. Magassága 14 m, koronaátmérője 10 m. Nő ivarú. A termőhely 150 m tengerszint feletti magasságban fekszik, a tiszafák 150 évesek, a terület sík, volt *Allium ursinum*–*Convallaria majalis* szil–kőris–tölgy ártéri és gyertyános–kocsányos tölgyes átmeneti erdőtípus. Az aljnövényzetben sok a borostyán, a téli zöldmetény, iszalag, bibircses kecskerágó, somok, ostorménbangita. A talaj mezőföldi homokos löszön kialakult karbonátmaradványos erdőtalaj. A két fa és a tiszafacsoport védeltséget érdemelne; a környező és behúzódozó lombfáktól mindenképpen felszabadítandó. (1976-ban helyszíneltem, de gyermekkorom óta ismerem.)

7. *Visegrád* – Fő út 21. számú ház kertjében a Pilis hegység és a Duna közti heglábon, lejtőhordalék-erdőtalajon, gyertyános–kocsányos tölgyes helyén kialakított település. A tiszafa mellmagasságban 70 cm átmérőjű, 14 m magas és 12 m koronaátmérőjű. 3 m-ig ágztiszta törzsű, itt elágazik. Hím ivarú, az ország egyik legősbibb tiszafája, a helybeliek 300 évesnek tartják.

Papp (1961) 61 cm vastagságról ír, a jelenlegi leírás Hunzsa Ferencről származik.

8. *Csikánydoroszló* – kastélypark (Vas megye). A Felső-örség Rába völgyében, 201 m tengerszint feletti magasságban fekvő park több tiszafája közül a legnagyobb egy nő ivarú, amely 50 cm-re a talajtól is 85 cm átmérőjű, magassága 13 m, korona-átmérője 12 m. Fél méternél 4 ágra bomlik. 150–200 évesnek tartják. A park Rába-öntésen kialakult pszeudoglejes barna erdőtalajon, hajdani gyertyános–tölgyes helyén áll (Simon József közlése).

9. *Csokonyavisonta* (Somogy megye), a volt Széchenyi-kastély parkja, most a gépállomás területe. Mintegy 20 db méretes tiszafa található itt, a legnagyobb hím ivarú példány mellmagassági átmérője eléri a 75 cm-t, magassága a 12 m-t, korona-átmérője a 12 m-t. Mellmagasságban 8 felé ágazik. A terület tengerszint feletti magassága 130 m, sík, hajdani homoki gyertyános–kocsányos tölgyes termőhelyén alakult ki (Hajdú István közlése).

10. *Szigliget* – Alkotók háza Arborétuma (Veszprém megye). A volt Puttányi–Esterházy kastélypark, amely az 1780 körül épült kastéllyal egyidős. Méretes tiszafája 200 év körüli, 48 cm mellmagassági átmérőjű, 16 m magas, és igen elbokrosodik, elterülő, koronaátmérője eléri a 12 m-t. Az Arborétum a Tapolcai-medence Szigligeti-hegycsoportjának nyugati lejtőjén, a Tapolca-patak mentén alakult ki, lejtőhordalék-erdőtalajon, hajdani gyertyános–tölgyes helyén. Tengerszint feletti magassága 135 m. [Papp József (1968) könyvének leírásából ismeretes.]

11. *Nagykanizsa* – Várkonyi György utcai Nagytemető (Zala megye). Mintegy 10 db méretes tiszafa díszlik a temetőben, amelyek legnagyobbjait 200 évesnek tartják. Az egyik méretes tiszafa nő ivarú, mellmagasságban 58 cm, magassága 14 m, korona-átmérője 9 m. Igen szép fejlődésű, 4 m-ig ágatiszta törzsű. A temető 164 m-re fekszik a tenger színe felett, löszön kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalajon, hajdani gyertyános–tölgyes helyén (Füzi Ferenc közlése).

12. *Kámon* – Arborétum, Szombathely (Vas megye). A Kámoni Arborétum igen gazdag tiszafa-változatokban. A legidősebb tiszafája 120 éves, még a kertet alapító Sági Mihály ültethette az 1850-es években. 66 cm mellmagassági átmérőjű, 12 m magas, 9 m koronaátmérőjű, hím ivarú. A kertet (160 m magasságban fekszik a tenger színe felett) a Gyöngyös-patak árterén nem karbonátos öntékes erdőtalajon hajdani gyertyános–kocsányos tölgyes és szil–kőris–tölgy árteri erdő átmeneti erdőtípusából alakították ki. (Bánó–Retkes (1965) leírása alapján 1973-ban helyszíneltem.)

13. *Sárvár* – ERTI Arborétum (Vas megye). A kertben 4 igen méretes tiszafa díszlik. A legnagyobb 150 év körüli, nő ivarú, 3 igen vastag törzsű feketefenyő közé szorítva él. Mellmagassági átmérője 65 cm, magassága 12 m, koronaátmérője 16 m. A kert 155 m-re fekszik a tenger színe felett, a Rába nem karbonátos, réti öntékes erdőtalaján, hajdani *Hedera helix*–*Lamium galeobdolon* gyertyános–kocsányos tölgyes helyén. (Kopeczky Ferenc közlésére 1976-ban helyszíneltem.)

14. *Nádasd* – Malomtói erdészház (Vas megye). Az Őrség Nádas-szőcei fennsíkján 250 m-re a tenger színe felett fekvő erdészlak udvarán áll 2 db méretes tiszafa. A nagyobb tönél 10 ágra bomlik, hím ivarú, tőátmérője 105 cm, de csak 6 m magas, elterülő, 11 m koronaátmérőjű. Pseudoglejes barna erdőtalajon gyertyános–tölgyes a környező erdőtársulás, amely átmegy acidofil erdeifenyvesbe (Simon József közlése).

15. *Lengyeltóti* – Kórházkert, volt Zichy-kastélykert (Somogy megye). Ebben a kertben 16 db méretes tiszafa áll. A legnagyobb hím ivarú, a tönél 85 cm, 11 m magas és 8 m koronaátmérőjű. Tönél 3 vastag ágra bomlik. Agyagbemosódásos barna erdőtalajon gyertyános–tölgyes helyén alakították ki a kastélyparkot, 170 m-re a tenger színe felett (Rumszauer János közlése).

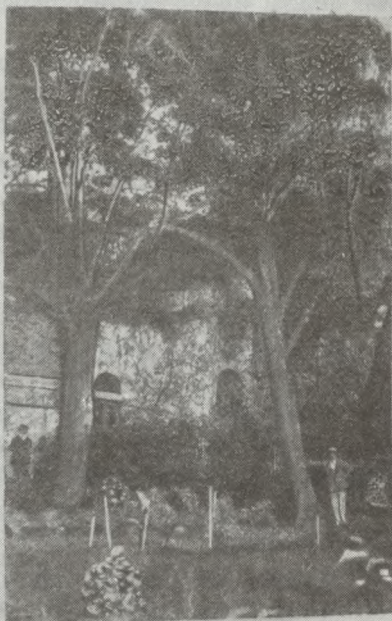
16. *Gyöngyös* – Almássy-kert (Heves megye). Gyöngyös város területe különösen gazdag tiszafákban. Közülük a legnagyobbbról már 70 év óta több tudósítást ismerünk. Ezek a Petőfi u. 30–34. számú, ún. Haller–Berényi ház belső udvarán állnak, illetve a Gyöngyös patak u. 15. sz. alatt Csaba Imre telkén díszlenek. Két nő ivarú tiszafát hajdan az Almássy-kastélyparkba ültettek a kastély építésével egyidőben, kb. 250 évvel ezelőtt, *Kaán* (1931) szerint 1730 táján. A parkot a Gyöngyös patak ártéri öntésterületén, a hajdani szil–kőris–tölgy erdő helyén alakították ki, és a századforduló táján parcellázták, majd beépítették. A tiszafákat is körülépítették, és a talajt mintegy 2 m-rel feltöltötték. A terület tengerszint feletti magassága 280 m.

A *Magyar Erdész* 1901-ben már ezeket a fákat 46, illetve 41 cm mellmagasságúaknak írja. *Bayer Róbert* a Gyöngyösi Kalendáriumban 1914-ben a nagyobbat a föld színén 57 cm vastagnak, a kisebbet 44 cm átmérőjűnek találta. *Rapaics* 1929-ben a Természettudományi Közleményekben 51, illetve 42 cm vastagságról, és 15, illetve 12 m magasságú fákról beszél, amelyeknek a koronaátmérője 7 m. *Kaán* 1931-ben a természetvédelemről írt nagy könyvében emlékezik meg a 200-éves és szerinte legszebb kerti tiszafákról. *Papp* (1968) *Dénes Kamilló* után 54 cm mellmagassági átmérőről és 7 m koronaátmérőjű tiszafáról ír. *Nagy Gyula* 1973-ban 1 m magasságban 59 cm-nek és 15 m magasnak, illetve a kisebb fát 48 cm-nek és 12 m magasnak írja. 1973-ban helyszíneltem ezeket a híres tiszafákat, és meglepetésre igen beteg fákat találtam. A tiszafák törzsének fele és a belseje erősen korhadó, koronájuk is csúcsszáradt (136., 137., 138. ábra).

17. *Gyöngyös* – Klapka u.l. (Heves megye), Csépany József kertjében 4 nagy tiszafa áll. Nő ivarúak. A legnagyobb 1 m magasságban 59 cm vastag és 14 m magas, koronaátmérője pedig 10 m. Mellmagasságban 4 ágra bomlik, az ágak egyenként 20–30 cm vastagok. A legkisebb tiszafa is 45 cm vastag 1 m-en és 8 m magas. A tiszafák korát 240 évre becsülik. A tengerszint feletti magasság 300 m; barna erdőtalajon, acidofil kocsánytalan tölgyes helyén kialakított kertekben díszlenek (139. ábra). (Nagy Gyula bejelentése alapján helyszíneltem.)

A gyöngyösi tiszafák.

Egy barátságos vadász-vacsora alkalmával, hogy-hogy nem, szoba került a tiszafa 'is.
A kis társaság majdnem minden tagja ismerte és tudott róla valamit.



Bogdán Sándor kertjében.
(Bogdán Sándor-utca.)

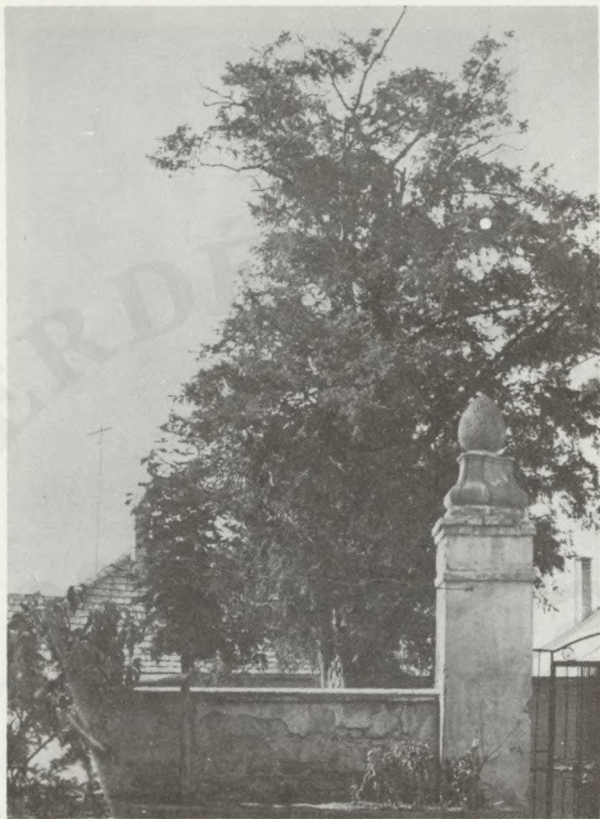
Bayer H. felvétele.

136. ábra. A gyöngyösi tiszafák már rég foglalkoztatják az irodalmat. Bayer Róbert (1914) „Gyöngyösi Kalendárium”-ban képüket is közli (Adamik Miklós felvétele)

18. Budapest – Sportkórház kertjében, I. ker. Alkotás u. 41. szám alatt méretes tiszafára figyelhetnek fel a járókelők. A tiszafa mellmagasságban 64 cm, magassága 12 m.

A tiszafát Papp (1968) könyvének leírása alapján közlöm.

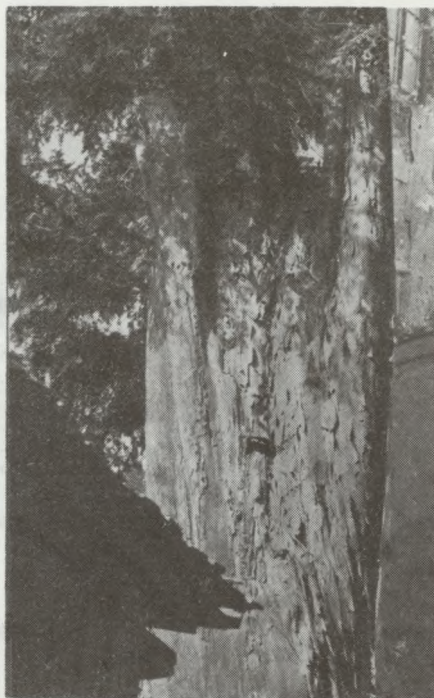
19. Hédervár – Kastélypark (Győr-Sopron megye). A volt Hédervár-kastély parkját, ma általános iskola kertjét a Szigetköz Duna-ártéri területén alakították ki, 120 m-re a tenger színe felett. A 6 méretes tiszafa közül a legnagyobb hím ivarú, mellmagasságban 53 cm átmérőjű, 13 m magas és 5 m koronaátmérőjű. 2,5 m-ig ág-tiszta, igen szép törzsű. A parkot az 1770-es években létesítették, a tiszafák tehát kb. 200 évesek. A talaj gyengén humuszos, karbonátos öntéstalaj, erdőtársulása szil-kőris–tölgy ártéri erdő. A tiszafák vízelvezető árok szélén állnak, az átlagos vízszint felett 2–3 m magasságban. A park természetvédelmi terület. (Duschaneck János közlésére helyszíneltem.)



137. ábra. A gyöngyösi tiszafák ma is élnek, de a feltöltést, a kiparcellázást igen megsínylették (Adamik Miklós felvétele)

20. *Soprón* – Balfi úti evangélikus temető. A temető északi fala mellett a Boór-család sírján díszlik, 1881 után ültethették, tehát közel 100 éves. Mellmagasságban ez a tiszafa 60 cm, magassága 12 m, koronaátmérője 7 m. Igen jól termő, nő ivarú példány, a temetőben ugyanis több méretes, gazdag virágport szóró hím ivarú példány is van. A temető az Ikva árterén 180 m-re a tenger színe felett létesült, öntéses erdőtalajon, hajdani gyertyános–kocsányos tölgyes helyén (1974-ben helyszíneltem).

21. *Buzsák* – erdészház kertje (Somogy megye), Kossuth L. u. 78. A méretes tiszafa hím ivarú, tőben 80 cm, magassága 12 m, koronaátmérője 10 m. Tőben már 7 ágra bomlik. Gyertyános–tölgyes helyén, barna erdőtalajon épült az erdészház mintegy 180 m-re a tenger színe felett (Bíró Lászlóné közlése).



138. ábra. A gyöngyösi nagyobb tiszafa 59 cm mellmagassági átmérőjű, de korhadt törzsű (Adamik Miklós felvétele)

22. *Hács–gárdonypusztai iskola udvarán* (Somogy megye), a Baranya–Somogy–Tolnai hegyháton, 140 m-re a tenger színe felett, löszön kialakult barna erdőtalajon, gyertyános-tölgyes helyén, egy hajdani park területén díszlik egy igen méretes tiszafa, amely 80 cm-en 70 cm átmérőjű, 10 m magas és 3 m koronaátmérőjű. 80 cm-en ágakra bomlik (Bozsoki Bernát közlése).

23. *Zirc* – Arborétum (Veszprém megye). A Magas-Bakony mintegy 400 m-es tengerszint feletti magasságú volt kolostorparkjában több méretes tiszafa található, azonban valamennyi tőben elágazik. A legméretesebb tőben 100 cm, 7 m magas és 11 m koronaátmérőjű. A tőnél 20 ágra bomlik, amelynek ágai 10–15 cm vastagságúak. Hím ivarúak. A Cuha-patak öntéses erdőtalaján, szil–kőris–tölgy és gyertyános–égeres erdőtársulások átmenetén, azok ősfáiból kialakított arborétum területén (1974-ben helyszíneltem).

24. *Sopron – Alsólövér* Panoráma u. 6., Proszvimmer villakertjében áll egy nő ivarú, sokat termő és a környékét természetes úton újító tiszafa. A tőben 80 cm vastag,



139. ábra. Gyöngyös, Klapka utca 1. sz. kert tiszafáinak vastagabbja is eléri 1 m-en az 59 cm-t
(fotó: Adamik Miklós)

magassága 10 m, koronaátmérője is 10 m. A töben 10 ágra bomlik, a legvastagabb ága 40 cm vastag. Gneisz-törmeléken kialakult pszeudoglejes barna erdőtalajon, acidofil gyertyános–tölgyes helyén, valószínű *Luzula albida*-acidofil gesztenyes–kocsánytalan tölgyes helyén (1975-ben helyszíneltem).

25. *Sopronhorpács*, 15. századi templomkert (Győr–Sopron megye). A templom előterében két nő ivarú tiszafa áll, amelyek igen sokat teremnek. A nagyobb 50 cm magasságban 72 cm átmérőjű, 12 m magas és 10 m koronaátmérőjű. 60 cm-en 4 ágra bomlik. 130 éves. A terület a Kőszegi-dombvidék Répce ártéri öntéses erdőtalaján, gyertyános–kocsányos tölgyes helyén fekszik. Tengerszint feletti magassága 196 m (1975-ben helyszíneltem).

26. *Kaposvár* – Goszthony-ház, Kovács Sebestyén u. 7. Zselicség (Somogy megye). Az udvaron 4 tiszafa áll, amelyek közül a legnagyobb hím ivarú, 1 m magasságban 47 cm átmérőjű, 15 m magas. A nő ivarúak sok csemetét vetnek, amelyet Kaposváron szanaszét hordtak. Löszön kialakult barna erdőtalajon gyertyános–tölgyes helyén, 200 m-re a tengerszint felett fekszik (Nagy Gyula közlése).

27. *Kaposvár* – Kossuth u. 38. Három méretes tiszafája közül a legnagyobb hím ivarú, mellmagasságban 36 cm vastag, 16 m magas és 7 m koronaátmérőjű, 2,5 m-ig ágztiszta. Termőhelye zselicségi löszön kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalan, amelyen hajdan gyertyános–tölgyes díszlett, 200 m-re a tenger színe felett (Szántó Gábor közlése).

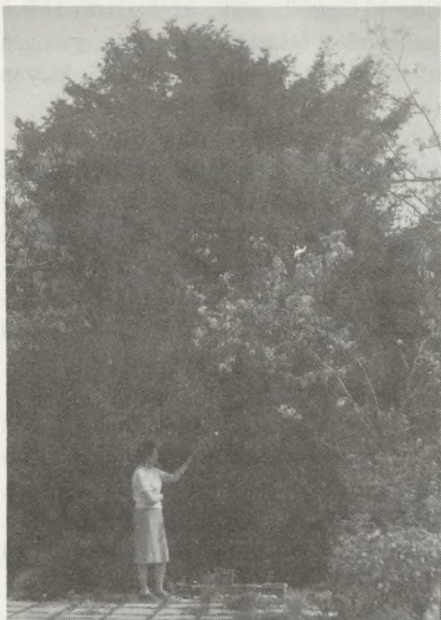
28. *Körmend* – Várkastély kert (Vas megye). A volt Batthyány-kert első parkjában 7 méretes tiszafa áll, melyek közül a legnagyobb hím ivarú, mellmagasságban 56 cm vastag, 12 m magas és 5 m koronaátmérőjű. Másfél méteren 3 ágra bomlik. Nagyon felnyesték, és most a tömördek fattyúhajtás miatt csúcsszáradó. Igen szép a kastély előkertjének bevezető útja mellett 5 m-enként ültetett 24 db gondozott, kúposra nyesett tiszafa-sor. A termőhely Rába öntéstalaján, szil–kőris–tölgy ártéri erdő és gyertyános–tölgyes átmeneti erdőtípusán alakult ki, 160 m-re a tenger színe felett (1975-ben helyszíneltem).

29. *Vép* – Arborétum (Vas megye). Erdődi József 1854-ben létesített arborétumában található tiszafák legméretesebbje mellmagasságban 45 cm, 15 m magas és 12 m koronaátmérőjű. Öntéses erdőtalajon gyertyános–tölgyes helyén, 170 m-re a tenger színe felett alakították ki az arborétumot, *Papp* (1968) könyvének közlése.

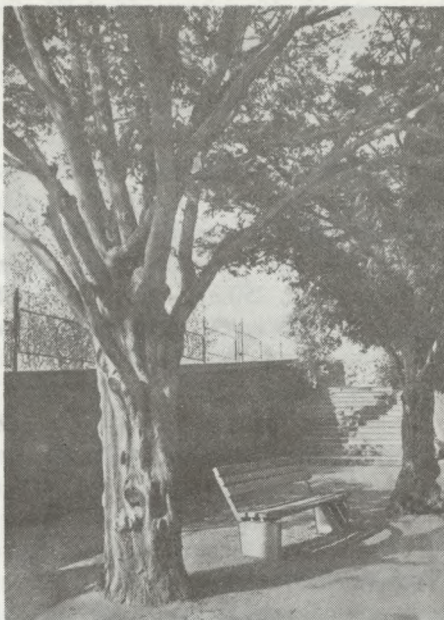
30. *Zalaapáti* – Méhészeti Szakiskola parkja (Zala megye). A Kelet-Zalai dombvidékhez tartozik. A kert 28 tiszafája közül a legméretesebb 180 éves, hím ivarú, mellmagasságban 45 cm, magassága 13 m, koronaátmérője 5 m. A tenger színe felett 120 m-re fekszik, agyagbemosódásos barna erdőtalajon, hajdani gyertyános–tölgyes helyén (Füzi Ferenc közlése).

31. *Veszprém* – Vörösmarty tér 7. Dr. Imreh Zoltán házának udvarán tenyészik a város legméretesebb tiszafája. A tenger színe felett 250 m magasságban, dolomitplatón, barna rendzinán, hajdani cseres–tölgyes helyén telepítették. (A Cserhát városrész is ezt jelzi.) A tiszafa 150 év körüli, nő ivarú, töben 72 cm vastag, 12 m magas és 12 m koronaátmérőjű. Fél méteren 5 ágra bomlik, amelyek közül a legvastagabb ág 34 cm. A Veszprémi Városi Tanács előrelátását dicséri, hogy megakadályozta egy magas épület melléépítését a tiszafa életbentartása, növekedése és fejlődése érdekében. Ez a tiszafa-féltés egyébként nem újkeletű a városban. Amikor 1933–34-ben a Budapest–Graz közötti 8-as főút átvezetése épült Veszprémbe, *Rédl Rezső* a Veszprémi Hírlapban nyílt levélben kérte, hogy a ma Dózsa György u. 4. szám alatt Reider Ferenc háza előtt díszlő tiszafák legnagyobbikát, egy hím ivarú példányt mentsék meg. Kérésére az utat 1 m-re nyugatabbra tolták, a tiszafát vasrács közé szorították, amely ma is kissé kilóg a járdára, de remekül nő és tenyészik. Töben 41 cm átmérőjű, 8 m magas, 20 cm-en 2 ágra bomlik, amelyek külön 30 és 15 cm vastagok (140. ábra).

Hegedűs Pál bejelentésére és a Veszprém Városi Tanács Wolf Emil kérésére 1976-ban helyszíneltem egy szakvéleményadás keretében.



140. ábra. Veszprém, Vörösmarty tér 7. méretes tiszafája



141. ábra. Gyöngyös. A Múzeumkert tiszafa-párja (fotó: Adamik Miklós)

32. *Gyöngyös* – Múzeumkert, Orczy-kert, Kossuth L. u. 40. alatt (Heves megye). A kastély keleti oldalán a mai szabadtéri színpad mellett két nagy nő ivarú tiszafa áll. A méretesebb 1 m magasságban 56 cm vastag, 12 m magas és 10 m koronaátmérőjű. A kisebb 43 cm-es, 10 m magas és 5 m koronaátmérőjű. Igen szép, egészséges fák. 1750–60 között Grassalkovics által épült kastéllyal lehetnek egyidősek, tehát kb. 230 év körüliek. Lejtőhordalék-erdőtalajon állnak, hajdani gyertyános–kocsányos tölgyes helyén (141. ábra). (Nagy Gyula közlése után helyszíneltem.)

33. *Mosonmagyaróvár* – Dendrológia, azaz az Agrártudományi Egyetem élő-fagyűjteményes kertje (Győr–Sopron megye). A 3 méretes tiszafa közül a legnagyobb töben 70 cm vastag, 10 m magas, 12 m koronaátmérőjű. Közel a tőhöz 3 ágra bomlik. Hím ivarú, 170 éves. Elterülő. Termőhelye 125 m-re a tenger színe felett, a hajdani Duna-ártéren, gyengén humuszos karbonátos öntéstalajon, szil–kőris–tölgy ártéri erdő helyén fekszik. Aljnövényzetére a *Hedera helix*, a *Lamium galeobdolon*, a *Urtica*, a *Chelidonium*, a *Parietaria officinalis*, a *Vinca minor* jellemző. (Duschanek János bejelentésére helyszíneltem.)

34. *Mosonmagyaróvár* – öreg várárok. Az Agrártudományi Egyetem régi Várárokjának peremén két 170 év körüli tiszafa él. Nő ivarúak. A nagyobbik töben 60 cm vastag,

8 m magas és 13 m koronaátmérőjű. Elterülő. 12 ágra bomlik, az ágak 8–16 cm vastagságúak. A termőhely 126 m-re a tenger színe felett fekszik, Duna-ártéri, gyengén humuszos, karbonátos öntéstalajon, hajdani szil–kőris–tölgy ártéri erdő helyén (Duschanek János közlésére helyszíneltem).

35. *Márkó* – Menyeke-pusztai erdészház (Veszprém megye). A veszprémi Séd völgyében, közel a szentgáli ősi tiszafáshoz, onnan átültetett 2 tiszafa díszlik az erdészház előkertjében. Hím ivarúak. Tőben a nagyobbik 70 cm vastag, 80 cm-en 2 ágra bomlik, ágai mellmagasságban 46 és 30 cm vastagok. Magassága 12 m, korona-szélessége 10 m. 250 m-es tengerszint feletti magasságban, hegylábi lejtőhordalék erdő-talajon *Aegopodium podagraria*-gyertyános–kocsányos tölgyes termőhelyén áll (a fákat több mint 40 éve ismerem).

36. *Nyiregyháza* – Kávébár udvarán (Szabolcs–Szatmár megye nyírségi táján) díszlik ez az Alföldön ritkaságszámba menő, méretes 2 tiszafa. A nagyobbik nő ivarú, tőben 60 cm vastag, 13 m magas, koronaátmérője 8 m. A mellmagasságban 25–30 cm vastag, 3 ágra bomlik. A kisebb hím ivarú, tőben 55 cm vastag, 10 m magas, és 2 ágra bomlik. 125 m-re a tenger színe felett, homoki gyertyános–kocsányos tölgyes termőhelyén áll (Nagy Antalné közlése).

37. *Pécs* – a Zsolnay Múzeum belső udvara, Káptalan u. 2. (Baranya megye). A Mecsek-hegység előterén, 350 m tengerszint feletti magasságban, agyagbemosódásos barna erdőtalajon, ezüsthársas–gyertyános–tölgyes helyén kialakított kertben 3 tiszafa él. A legnagyobb 80 éves, mellmagasságban 48 cm átmérőjű, 10 m magas és 10 m koronaátmérőjű. 2 m-ig a törzs ágtszta (Bobánovics László közlése).

38. *Mosonmagyaróvár* – Mosoni-ház. Ady E. u. 27. (Győr–Sopron megye). Házi-kertben áll egy 100 év körüli nő ivarú tiszafa. 50 cm magasságban 53 cm vastag, 13 m magas és 5 m koronaátmérőjű. 2 ágra bomlik, amelyek egyenként is 30 cm vastagok. 124 m-re a tenger színe felett, a hajdani Duna-ártér gyengén humuszos, karbonátos öntéstalaján, szil–kőris–tölgy ártéri erdő helyén kialakított városi település a mai termőhely (Duschanek János bejelentése alapján helyszíneltem).

39. *Devecser* – várkastély (Veszprém megye). A volt Esterházy-kastély előtt 3 méretes tiszafa díszlik. A legnagyobb 75 cm vastag tőben, mellmagasságban 33 cm, 7,5 m magas és 10 m koronaátmérőjű. Tőben 3 ágra bomlik, törzsét 2 m-ig felnyesték. Öntéses erdőtalajon, szil–kőris–tölgy ártéri erdő helyén kialakított parkhoz tartozik, amelynek tengerszint feletti magassága 160 m (Farkas Imre közlésére helyszíneltem).

40. *Szeleste* – Arborétum, a volt Baics-kastély kertje a Kemenesi fennsíkon (Vas megye), 1855-ben létesült, tehát közel 125 éves, és 11 méretes tiszafája van. A legnagyobb nő ivarú, amelynek mellmagassági átmérője 45 cm, magassága 10 m,

koronaátmérője 12 m. Másfél m-ig ágztisza. A terület tengerszint feletti magassága 180 m, kissé északkeletre hajló fekvésben, gyengén pszeudoglejes barna erdőtalajon, acidofil-tölgyes termőhely (Varjú László és Simon József közlésére helyszíneltem).

41. *Marcali* – kórházpark. Jelenleg Szabadság-park (Somogy megye). Marcali löshátán barna erdőtalajon, hajdani gyertyános–tölgyes termőhelyén kialakított parkban 30 db tiszafa található. A legméretesebb adatait az 5. alatt közöltük. Van még mellmagasságban 35 cm átmérőjű, 14 m magas és 16 m koronaátmérőjű is. Tengerszint feletti magasság 130 m (Nádas József közlése).

42. *Sopron* – Kubinszky-ház. A Felsőlővérekben, Kökény köz 3. szám alatti lakóház előtt igen szép fa alakú tiszafa áll. A házat 1892-ben építették, s a tiszafát a házzal egyidőben ültethették, ma tehát közel 90 éves. Tőátmérője 53 cm, magassága 15 m, koronaátmérője 8 m. 2 m-ig ágztisza, felnyesett. Itt kettéágazik, 1962-ig kúp alakúra nyírták, és a törzset alig 30 éve engedték felnőni. A terület tengerszint feletti magassága közel 300 m, acidofil gyertyános–tölgyes erdőtársulás, talaja pseudoglejes barna erdőtalaj (Dr. Kubinszky Mihály bejelentésére helyszíneltem).

43. *Csopak* – Alsóörsi út menti kereszt mellett díszlik (Veszprém megye) az a nagy, hím ivarú tiszafa, amelynek mellmagassági átmérője 42 cm, magassága 10 m, koronaátmérője 6 m. 2 m-ig ágztisza, koszorúkötésre állandóan nyírnák. A tiszafa vörös permi homokkővén és dolomit kavicstörleméken kialakult, barna rendzinán, hajdani cseres–tölgyesek termőhelyén, 140 m-re a tenger színe felett él.

Földvár (1933) az Erdészeti Lapokban leírta, és fényképét is közli. *Papp* (1968) is ismerteti. Régóta ismerem.

44. *Zalaszentgrót* – iskola. A Kelet-Zalai dombvidéken az Iskola és Nevelőotthon parkjában ültetett hím ivarú tiszafa. A helybeliek szerint több mint 200 éves. Mellmagassági átmérője 40 cm, magassága 10 m, koronaátmérője 8 m. 2 m-től elágazó. A terület 140 m-re fekszik a tenger színe felett, réti erdőtalajú, hajdan gyertyános–tölgyes volt (Füzi Ferenc közlése).

45. *Pannonhalma* – kolostorkert (Győr–Sopron megye). A Kolostorkertet a főapátsági domb keleti lejtőjén 1830–40 között létesítették. 1834–35-ben a Bakonybéli Apátság vett 7, majd 15 tiszafát Szentgálról, amelyet zömmel Pannonhalmán ültettek el. Májig 2 méretes, 150 év körüli tiszafa maradt ezekből fenn. A nagyobb 50 cm mellmagassági átmérőjű, 7 m magas és 8 m koronaátmérőjű. A tengerszint feletti magassága 280 m. A tiszafa domblábi *Asperula*–*Hedera*-gyertyános–kocsányos tölgyes helyen él. A talaj lejtőhordalék erdőtalaj (Mészáros Gyula és Varga Gábor közlésére helyszíneltem).

46. *Cégénydányád* – gyermekotthon (Szabolcs–Szatmár megye). Közelebről a Satmár-beregi síkság Kállai Éva Állami Gyermekotthon parkjában, alföldi kontinen-

tális viszonyokhoz mérten szép, nagyméretű, hím ivarú, 80 éves tiszafa áll. Tőben 60 cm, 12 m magas és 10 m koronaátmérőjű. A terület 110 m-re fekszik a tenger színe felett. A Szamos folyó öntéstalaján, szil–kőris–tölgy ártéri erdőtársulás helyén alakították ki a parkot (Nagy Antalné közlése).

47. *Iharosberény* – általános iskola udvara, a volt Inkey-kastély parkja (Somogy megye). Több méretes tiszafa közül a legnagyobb tőben 60 cm, 10 m magas és 15 m koronaátmérőjű. Elterebélyesedő. A termőhely mintegy 180 m-re fekszik a tenger színe felett, löszön, barna erdőtalajon, gyertyános–kocsányos tölgyes helyén. Papp (1968) alapján helyszíneltem.

48. *Szentgál* – Miklóspálhegyi tiszafás–bükkös (Veszprém megye). A természetes tiszafás legméretesebb egyede a Miklóspálhegyen található nő ivarú, 48 cm mellmagassági átmérőjű, 8 m magasságú, és 7 m koronaszélességű. Termőhelye 410 m-re van a tenger színe felett, dolomit törmelékes kialakult barna rendzinán, tiszafás–bükkös erdőtársulásban, amelynek tavaszi aspektusára a *Dentaria enneaphyllos* jellemző.

49. *Vácrátót* – Botanikus kert. A Magyar Tudományos Akadémia Botanikai Kutatóintézetének parkjában kb. 200 tiszafát telepítettek 1872-ben a kert létesítése idején. Ma természetes uton elterjedve közel 1000 díszlik az arborétumban. A legnagyobb tőátmérője 68 cm, magassága 8 m, koronaátmérője 12 m. A Botanikus kert hegylábi törmelékeltő erdőtalajon, hajdani gyertyános–tölgyes termőhelyén, 180 m-re a tenger színe felett létesült. Klintsek (1977, 1978)

50. *Olaszfalu*–Alsópere, a volt Nádasdy-vadászkastély parkja, Zirc mellett. (Veszprém megye.) A telepített 72 tiszafa közül a legnagyobb tőnél 68 cm, 8 m magas és 6 m koronaátmérőjű; 20 cm-nél ez is, mint az összes többi, ágakra bomlik. A terület 400 m-re van a tenger színe felett, sekély barna erdőtalajon, gyertyános–bükkös erdőtársulás helyén. (Szendrői László és Kovács Péter közlésére helyszíneltem.)

51. *Gyula* – csecsemőotthon, a volt Almássy-féle kastélypark (Békés megye). A gyulai fürdő mellett a parkban 5 db méretes tiszafa áll, amelyek közül a legnagyobb tőben 57 cm vastag, 12 m magas és 9 m koronaátmérőjű. Tengerszint feletti magassága 100 m körül van, a Kőrös-ártér öntéserdőtalaján, hajdani szil–kőris–tölgy ártéri erdő helyén található (Nagy Gyula közlésére helyszíneltem).

52. *Bölcske* – Paksi u. 18., Általános Iskola kertje (Tolna megye). A Mezőföldhöz tartozó területen 120 m-re a tenger színe felett, a hajdani zárdá kertjében elültetett hím ivarú tiszafa mintegy 200 év körüli. A főág 0,5 m-en 40 cm, mellmagasságban 35 cm. Tőnél 12 ágra bomló, óriásira elterjedő, 14 m koronaátmérőjű tiszafa, amelynek egyes hajtásai elérik a 10 m magasságot. Megyei természetvédelmi objektum (Deák István közlése).

53. *Boglárlelle* – Állami Gazdaság központjának udvara (Somogy megye). A terület a nagyberekreki láphoz tartozik, tenger szint feletti magassága 105 m körül van. Láptalajon, hajdani kőrises láperdő helyén kialakított település. Óriás tiszafája hím ivarú, 50 cm magas, 70 cm átmérőjű, 6 m magas, és 8 m koronaátmérőjű (Bozsoki Bernát közlése).

54. *Mihályi* – az iskola előterében, a volt női zárda udvarán (Győr–Sopron megye). Az 5 tiszafa közül egy hím ivarú a legméretesebb, 45 cm mellmagassági átmérőjű, 8 m magas és 8 m koronaátmérőjű. Szép törzsű, csak 2 m-en elágazó. A terület 125 m-re van a tenger színe felett, ártéri öntéstalajon, szil–kőris–tölgy erdőtársulás helyén létesült. Mihályi faluban egyébként 3 kastélyának környékén, de a falusi házak udvarán is sok a tiszafa (1975-ben helyszíneltem).

55. *Tanakajd* – a Növényvédelmi Állomás parkja, a volt Ambrózy-Migazzi-kastély parkja (Vas megye). A parkban sorban 3 m-enként 30 db 70–80 éves tiszafát találunk. A legnagyobb nő ivarú; 35 cm vastag mellmagasságban, 12 m magas és 8 m koronaátmérőjű. A termőhely a Gyöngyös árterének mély, karbonátmentes ártéri erdőtalaján van, ahol hajdan gyertyános–kocsányos tölgyes diszlett. Tengerszint feletti magassága 150 m (1977-ben helyszíneltem).

56. *Sopron* – Egyetemi Botanikus Kert. Sok méretes tiszafája van. A legnagyobb nő ivarú; mellmagassági átmérője 35 cm, magassága 10 m és koronaátmérője 9 m. Igen sokat terem, és jól újul természetes uton. A Botanikus Kert északi szegélyét természetes uton a tiszafa szinte meghódította. A termőhely pszeudoglejes barna erdőtalaj és lejtőhordalék erdőtalaj átmeneti típusa, acidofil gyertyános–tölgyes termőhelye, 220 m-re a tenger színe felett.

57. *Kőszeg* – Chernel-kert (Vas megye). A Kőszegi-hegyvidék keleti lábán kialakított park két nagy nő ivarú tiszafája közül a nagyobbik fél méteresen 48 cm vastag, 12 m magas és 8 m koronaátmérőjű. Fél m-nél 4 ágra bomlik. 150 éves. 350 m-re a tenger színe felett, csillámpalán kialakult savanyú barna erdőtalajon, hajdani gyertyános–tölgyes termőhelyén tenyészik (Simon József közlése).

58. *Tiszaigaz* – Arborétum. 1863-ban létesítették, első fái tehát több mint 100 évesek. Ezek közé 5 méretes tiszafa tartozik, amelyek között a legnagyobb tőben 50 cm átmérőjű, 10 m magas és 7 m koronaátmérőjű. 110 m-re a tenger színe felett a Tisza ártéri öntéstalajon, hajdani szil–kőris–tölgy ártéri erdő helyén létesült (Bugyik Imre közlése).

Összesítésként megállapítható, hogy a tiszafával hazánk parkjaiban, kertjeiben mindenütt találkozunk. A legtöbb mégis a délies, mediterrán vonásokat hordozó, kedvező vízgazdálkodású talajokon kialakított *somogyi parkokban* található. Az 5 méretes tiszafán kívül 7 helyen van jelentős nagyságú. A legnagyobb a hencsei, de a böhöneyei, a marcali óriások is itt tenyésznek. A sorban utánuk hazánk nyugati tájának szubatlanti befolyás alatt álló, jó talajvíz-gazdálkodású Győr–Sopron megyei, nem egy esetben már a Kisalföld területére eső parkok tiszafái következnek; 4 kiemelkedő (pl. a lébénymiklósiak!) és 7 méretes tiszafával. A sorban a harmadik nagyobb előfordulás a nyugatias Vas megyére esik, 4 méretes (Csákánydoroszló) és 5 számbavételre érdemes tiszafával. A sorban a természetes szentgáli tiszafás körzete, a Bakony és a Balaton-felvidék következik 1 + 8 tiszafával. Feltűnőek és jelentősek a kontinentálisabb alföldi klíma hatása alatt álló gyöngyösi 2 + 1, és a nagyalföldi 1 + 4 tiszafa-előfordulások. Viszonylag kevés a méretes tiszafa Zalában, pedig a termőhely igen kedvező (1 + 2 db). A sort a budapesti, a visegrádi és a pécsi tiszafák zárják, ahol mindössze 1–1 méretes fa szerepel a listán.

Megállapítható, hogy a magyarországi tiszafák méreteiben többé-kevésbé azonosak Közép-Európa legnagyobb tiszafáival. Vastagságban alig, legfeljebb magasságban szárnyalják túl a távolabbi országokban levő tiszafák a hazaiakat.

A Kárpátokban a máramarosi erdőkben *Vadas* (1898) még 150 cm átmérőjű tiszafatuskókról beszél, amelyeken 1500 évgyűrűt lehetett megszámolni. *Konzel* (1931) a morvaországi Morava mentén a múzeum kertjében 1000 éves tiszafát ismertet, amely 130 cm vastag és 17 m magas.

A legméretesebb valószínű az az *angliai* tiszafa, amely a fortingali temetőben a skót felföldön él. *Sober* szerint 1500 éves, a monda szerint azonban a kergébe vésett P. P. Pontius Pilatus nevét jelzi, akinek apja itt volt római birodalmi tisztviselő, és így a név után bevésített szám 15, Krisztus születése előtt 15 évet, tehát közel 2000 évet jelentene. Erről a tiszafáról már 200 évvel ezelőtt is írtak magyar szerzők, *Sporzon* (1867) és *Sajó* (1899) egyaránt 5,4 m tőátmérőjűnek írják. A kora azonban nem állapítható meg, mert gesztje elkorhad, és csak az élő oldalhajtások koszorújából áll. Az Angliában ma élő legnagyobb tiszafák különösen nagy magasságukkal tűnnek ki. Méretben 25,9 m a legnagyobb magasságú, amely mellmagasságban 107 cm vastag és a Susse–Cowdray Parkban él. Ugyancsak hatalmas, 21,6 m magas és mellmagasságban 125 cm vastag a Nyugat-Morland–Lowther Castle–Penrith területén élő tiszafa is. Még Írországban is van 16,8 m magas, mellmagasságban 153 cm-t elérő tiszafa (Wicklow–Avondace). Skóciában ugyancsak van még 14 m magas, és 158 cm mellmagassági átmérőjű tiszafa (Dunbartonshire–Rossdhu).

Lengyelország legnagyobb tiszafája a wrocławai vajdaságban Lubanski–Rydzyňa Henrikowban él, amelynek mellmagassági átmérője 156 cm és 10 m magas. Krakko környezetében a wymyslowi–nowasadecki–wagilnoi tiszafa ismert, amely mellmagasságban 137 cm, de a sorban a harmadik a lódzi vajdaságban a radamskói–gildei már csak 118 cm vastag, és mindössze 6 m magas, tehát mérete a legnagyobb magyar példányok alá esik. Az NSZK, az NDK és Svájc méretes tiszafáiról már szóltunk, a képüket is közzeltük.

A tiszafák igen nagy példányai élnek természetes tiszafás–bükkösökben a *Kaukázusban* és a *törökországi Pontusz-hegységben*. A Kaukázusban 25 m, míg a Pontusz-hegységben 32 m magas és 150 cm mellmagassági átmérőjű tiszafákról írnak.

A tiszafa méretei tehát elterjedési területének optimumában a legnagyobbak; ez a Fekete-tenger, illetve a Földközi-tenger környékére esik. Méretesek még az atlanti tájak tiszafái, míg Európa szárazföldi területeit megközelítve a parkokban élő tiszafák méreteikben erősen csökkennek.

Befejezésül foglalkoznunk kell a tiszafa *erdőszerű telepítésével*, tapasztalataival. A Kárpátmedencében a legrégebb mesterséges telepítés a selmecbányai Erdészeti Akadémia által létesített kisiblyei arborétumban van. Itt 1900-ban, 1 × 1 m-es hálózatban, 225 m²-en több mint 200 db csemetét ültettek. 1960-ban ottjártamkor az átlagfa 5,2 m magas és 6,4 cm mellmagassági átmérőjű volt. A telepítésben van azonban 30 cm vastag is. A tiszafa nagyon záródott, igen sok a tisztuló, csúcsszáradó, fattyúhajtásos egyed. *Holubčík* (1960) közlése szerint a tiszafa növekedése és 1 ha-ra eső fatömege a lucfenyőhöz viszonyítva alig 25%-os.

Ugod-Forrasztókő (Veszprém megye) területén kialakított Arborétumban 0,1 ha-on, 1954 tavaszán, majd zárt elgyertyánosodott bükkös alá ültettünk tiszafacsemetéket. A tiszafákat szentgáli magból *Barabits Elemér* Iváncon nevelte, és szállította Ugodra. A tiszafával alátelepített állomány 1968-ban került letermelésre. A löszön kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalaj, kissé száraz, délies fekvésű termőhelye túlzottan nem kedvez a tiszafának. A tiszafa tűi sárgulnak, főhajtás helyett sok az oldalhajtás, nagy az elbokrosodás, amelyet még a szarvas- és őzragás is elősegít. Az átlagmagasság ma 2,5 m, a tövastagság 6 cm. A telepítés területén van azonban olyan folt, amely a *Chamaecyparis Lawsoniana* védelmébe került, itt már 6 m magas egyedeket is találunk, amelyek mellmagasságban 8 cm vastagok, és szép törzset fejlesztenek.

Az ugodi telepítéssel egyidőben a Komárom megyei *Agostyán* Arborétumában sok tiszafát és főleg fajválogatot ültettek el, Nemeskéri Kiss Miklós, illetve Barabits Elemér révén. Pár évvel később ugyancsak a neszemlyi Solymosi-Arborétumban (Komárom megye), a Süttöi Erdészethez tartozó területen, több száz tiszafát ültettek elegyítésre gyorsabban növekvő fényigényes fafajok közé, a *Pinus*-, a *Cedrus*-félék kísérő fajaként.

Érdekes kísérleti telepítés található még a Mátrában *Recsk* határában (Heves megye), az ún. Holló–Bojtos kertben. Ez a kert 430 m-re van a tenger színe felett, északi fekvésben, 52 tiszafát telepítettek a két világháború között. Ma 5–7 m magas és 5–18 cm mellmagassági átmérőjű egyedek különleges esztétikai élményt nyújtanak. A terület lejtőhordalék erdőtalajon, gyertyános–kocsányos tölgyes termőhelye.

Több a tapasztalat a parkokba, arborétumokba telepített tiszafákkal. Vannak olyan arborétumaink, amelyekben különösen sok tiszafa van, ha méretes kevesebb is akad. Például az MTA Botanikai Kutatóintézet vácrátóti parkja, amelybe 100 évvel ezelőtt 200 tiszafát telepítettek. Ezek természetes uton igen elterjesztették a tiszafát, és ma

több mint ezer különböző korú és méretű díszlik az arborétumban. A kert tiszafapopulációjának elemzése *Klincsek Páltól* (1977, 1978) ismeretes.

Sok tiszafa tenyészik a Fejér megyei *Nádasladány* kastélyparkjában, 200 m-re a tenger színe felett. Ezeket a tiszafákat a századfordulón telepítették, ma átlag 20 cm vastagok, 4–10 m magasak. Érdekes a somogyi *Gázló-pusztá* temetőjének mintegy 200 tiszafája is, valamint a somogyi *Kastélyosdombó* Dráva-ártéri parkja is, ahol 40 fm-en 3 m széles sávban mintegy 100 tiszafából szép sövényt alakítottak ki. Sajnos a nyesésével felhagytak. Szép sövények, illetve fasorok találhatók még *Zalaapátiban*, a Méhészeti Szakiskola parkjában, *Sopron-lövön* és *Hegyfalu* kastélyparkjában és a már leírt, ma is kezelt *fertődi* kertben. A felvidéki gyűjtemények közül e tekintetben különösen érdekes *Füzérradvány* Tüdőszanatóriumának parkja, ahol 300 m-re a tengerszint felett, barna erdőtalajú gyertyános–tölgyesben kialakított kertben, 30 fm-en 4 sorba ültetett nyírt tiszafasor található. A tiszafák között 20 cm vastagságúak is akadnak.

Bár csak az ugodi, a süttöi és az agostyáni arborétumokban, valamint a veszprémi, márkói, a zirci és a pannonhalmi nagy tiszafák esetén igazolható a *bakonyi eredet*, valószínű azonban, hogy parkjainak évszázados méretes egyedei mind szentgáli származásúak. A „kiháló faj” megőrzésére, de a távlati nemesítési szempontok miatt is fontos, hogy a bakonyi tiszafás-populáció fennmaradjon, és tovább fejlődjön. A tiszafa aránylag jól tűri a környezeti ártalmakat, s emellett a ma divatossá vált örökzöld kertek létesítése során jelentősége tovább emelkedik. A szentgáli tiszafás óriási természetvédelmi kincs, génrezervációjának megőrzése és továbbfejlesztése érdekében mindenképpen többet kell tennünk, mint amit ez idáig tettünk. Ezt a célt szolgálja is ehhez ad módszereket e tanulmány is.

ÖSSZEFOGLALÁS





A magyar erdők legnagyobb természetvédelmi kincse, de nemzetközileg is számon tartott érték a bakony-szentgáli tiszafás. A tiszafa Európa növényvilágának ha nem is „kihaló”, de mindenképpen visszaszoruló fás növénye; hazánkban kis folton edafikus és mezoklimatikus reliktum. Bár számos népszerű ismertetés jelent meg a tiszafáról, összefoglaló elmélyült tudományos kutatáson alapuló írásmű biotópjáról, sajátos erdei ökoszisztémájáról és biocönózisáról, valamint megőrzésének és fejlesztésének erdőművelési módszereiről és kertészeti jelentőségéről még nem ismert. Ezt a hiányt pótolja ez a könyv.

I. A TISZAFÁ NÖVÉNYTANI JELLEMZŐI

A „Tyza fa” 1250 óta ismert okleveleinkből. Régen gyakori a ternyőfa, ritkábban a csapfa, a halálfa, a méregfa, illetve az ördögfa elnevezés is. A tiszta előtagot nyelvészeink szláv eredetűnek tartják, és a cis, illetve tis szóból származtatják.

A *Taxus*-félék 8 faja az északi félteke mérsékelt égövében él. Az európai tiszafa, a *Taxus baccata* L. térizolációja igen régi, megjelenése a harmadkorra esik, genetikai jellemzői ezért igen egységesek.

A szentgáli tiszafa-populáció tűi alapján igen egyöntetű, egységes származású állomány. A tűk hossza átlag 25,65 mm, szélessége 2,14 mm. A tűk hegyesedő alapja és a csúcs közel azonos nagyságú; 1,37, illetve 1,32 mm.

2–3-ezer éves tiszafákról is írnak; magassági és vastagsági növekedése egyaránt lassú. Szentgálon a magassági növekedés átlaga évenként 6 cm, az évgűrűk szélesedése pedig 0,7 mm. Szentgálon is találtunk 600-éves tuskó-torzót.

A tiszafa fateste igen homogén és egyszerű; csak spirális vastagodású tracheidákból áll, nincs gyantajárata és bélsugár-tracheidája. Bélsugara csak faparenchimákból áll, keskeny, mindössze egy sejtsor szélesek.

A tiszafa kétlaki; sárga hímvirága gomolyokban, nővirága magánosan, rügyszerűen áll. A szentgáli tiszafásban kétszerannyi a hím, mint a nő virágú egyed. Az irodalomban leírt egylakiság csak látszólagos jelenség; kettő vagy több tiszafacsemete korai összenövéséből származik. Élénk színű köpenyes, „álbogyó” termése átfekvő.

A tiszafa európai, atlanti–mediterrán jellegű flóraelem, Közép-Európában montán–szubalpin jellegű fajként kezeljük. Nem árnykedvelő, csak árnytűrő növényfaj; az egyenletes oldalmegvilágítást kedveli, ahol a hőmérséklet szélsőségei ellen, a fagy és szárazság ellen védelmet talál.

A tiszafa visszaszerző képessége – ellentétben a többi fenyővel – igen erőteljes. A levelek hónalji rügye alvórügyként fennmarad, és a sarjadást később is remekül biztosítja. A talajon fekvő ágak gyakran gyökeret vetnek, és bujtásokként önálló egyedeket fejlesztenek. Dugványról is szaporítható. A tiszafa magról már nehezebben szaporodik; 1–2 évig átfekszik, a csírcsemete hőváltozásokra igen érzékeny, a vad is károsítja. A magról való csemetenevelés, a mag átfekvő volta miatt nem könnyű; többszörös hideg–meleg kezeléssel és rétegeléssel azonban megoldható.

A tiszafát már az ókori leírások is mérgező növényként emlegetik. A sok túlzás ellenére ma is „méregfának”, szívéréregnek tartjuk, bár a legelő állatok – az egy-
patások kivételével – valamint a vadfélék, a madarak szívesen fogyasztják. A mag-
köpeny ember által is élvezhető és ehető. Gyermekjátóshelyekre az ültetését azonban
mellőzzük.

II. A BAKONY-SZENTGÁLI TISZAFÁS TERMŐHELYI TÉNYEZŐI

A bakony–szentgáli hegycsoport Miklóspálhegye és a Balogszeg, ezenkívül kisebb foltokban még a Mögszeg és a Mecsek-hegy azok, ahol a tiszafa tenyészik. Ettől a hegycsoporttól északra, több km-re egy Borostyán-hegyi előfordulás is van, hajdan 300 tövet írtak itt le, azonban ma már csak pár alacsony tiszafa-cserje található. Ezért is mellőztük részletes ismertetését.

A Séd völgyét övező Szentgáli-hegyek földolomitból állnak, és láncszerűen helyezkednek el. A dolomit nehezen mállik, főleg fizikailag aprózódik, ún. törtlejtőt alakít ki; a kőbörök között fülkék, illetve horhosok, az oldalon csapások és barázdák keletkeznek, és lejtőtörmeléket, a hegy lábán pedig törmelékűpot építenek fel. Ezeken a törmelékeken gazdag rendzina talajokon, főleg barna rendzinán, de néhol csak váztalajon északi, állandóan árnyalt fekvésben, kedvező vízgazdálkodás mellett díszlik a tiszafa, a bükk és kísérőfajai itt már nem adnak konkurrenciát.

A szentgáli tiszafás optimális előfordulása a hegy északkeleti lejtőinek középső harmad felső részén van. Az évi csapadék a területen megközelíti a 800 mm-t, a havi csapadékeloszlás atlanti–mediterrán jellegre utal. Magas borultság, párás levegő mellett a terület pozitív vízgyenleggel zár. Évi középhőmérséklete 9,8 °C, igen kiegyensúlyozott; a januári–júliusi középhőmérséklet különbsége 21,8 °C. Mind a forró nyári nap, mind a zord téli nap ritka a területen. A terület tenyészidőszaka igen hosszú.

A sajátos domborzat különleges lokális vagy mezoklímát alakít ki. A fagyzos Séd-völgyből a magas hegyek gerinceinek hideg, szélsőséges klímájából hiányzik a tiszafa, míg a kőbörök meleg fekvésű területén, ahol a hideg levegő lefolyik, virágos kőrises–bükkös karszterdő alakul ki, már feltűnően sok a tiszafa. Ugyanez a helyzet a hajlatok gyertyános–bükkös társulásaiban is. A legkiegyensúlyozottabb viszonyokat a tiszafás–bükkösben a középső harmad felső felének kőfülkéiben és csapásaiban találjuk. Ez a rész a hegyvidék nedves oldala is; sok harmattal és zúzmarával, valamint lejtőköddel.

Az erdő faállományának is van módosító hatása, sajátos mikroklimája. 8 mikroklíma-állomás adatai szerint a szabad területeken magasabb a hőmérséklet; ez a különbség a talaj felszínén eléri a 10 °C-t is. A leghűvösebbek a tiszafás–bükkösök. Itt viszonylag szélcsend uralkodik, mérsékelt a párolgás, legmagasabb a relatív légnedvesség, a zárt állományban és az északi fekvésben a leggyengébbek a fényviszonyok.

Köves-kavicsos váztalajon, a fekete, a barna és a vörös agyagos rendzinán alakultak ki a tiszafás–bükkösök, ott, ahol a bükkösök konkurrenciája már csökkent. Ezek a talajok mérsékelt mészs-, s magas humusztartalmúak, valamint elég kedvező vízgazdálkodásúak. Magas a szén- és a nitrogéntartalom is. A C/N aránya a fatenyésztetre igen kedvező.

III. A SZENTGÁLI ERDŐK ÉS A TISZAFÁS TÖRTÉNETI VONATKOZÁSAI

A tiszafa fennmaradását és elterjedését Szentgál különleges királyvadász társadalma is segítette. Már 1281-ben a királyi vadászatokhoz alkalmazott ebhordozók, majd a helyi nemességet élvező királyvadászok lakják, akik átvészelték a tatárjárást és a török hódoltságot, sőt a szomszéd vadászfalvak (Németi, Horhi, Hímháza, Csepel) maradék lakóival megerősödve már a 18. század második felében Szentgál rohamos fejlődésnek indult. Az erdő védelméről, az erdőirtások gátlásáról már 1763-ban, a vad védelméről 1770-ben jelennek meg helyi intézkedések. 1814-ben, 1842-ben és 1863-ban pedig zár alá veszik a szentgáliak erdejét. A rendszertelen szálalás, az erdő faállományának állandó és csoportos fenntartása kedvezett a tiszafa tenyésztének. Kedvező volt az is, hogy a nemes királyi vadászkompania kezdettől fogva apasztotta a vadlétszámot; nem fordult elő vadkár.

1892–95 között végrehajtott tagosítás után különösen fellángolt az erdőirtás, mintegy 130 nyáritanya épült, amelynek gazdái vadásztak és így vad a területen gyakorlatilag alig maradt. Az 1879-i első erdőtvény alapján a Nemesi Közbirtokosság erdejéhez sorolták, és védelembe vették a tiszafás területet. Ezután csak koszorúkötéshez gallyazták a tiszafát. A teljes védettségre csak 1926-tól, illetve 1951-től került sor, amióta országos természetvédelmi terület.

A 70-es években jelentkezett nagy vadkár, valamint a védettséget félreértő magára-hagyottság, a bükkös záródása és a bokros sűrűség kialakulása gátolta a tiszafa tenyésztését. Az 1971. évi fejlesztési terv szerint tisztítási, illetve gyérítési munkákat, bejáró ösvény és vadkerítés építését tervezték. Mindez napjainkban messzemenően segíti a tiszafás védelmét és továbbfejlesztését.

IV. A BAKONYI TISZAFÁBAN GAZDAG ÉS TISZAFÁS–BÜKKÖSÖK NÖVÉNYTÁRSULÁSI JELLEMZÉSE

A bakonyi tiszafás területen 4 asszociációban fordul elő tiszafa. A tiszafás–bükkös (*Taxo-Fagetum bakonicum*) északkeleti kitettségekben, meredek lejtőkön, a középső harmad felső felében, barna rendzinán található. A hajlatok kevésbé lejtős területén, barna erdőtalajon, extrazonális gyertyános–bükkösök (*Laureolae-Fagetum*) és a kiugró dolomit kőbörccök vázталajain, azonális virágos kőrises–bükkös karszterdőkben (*Fago-Ornetum hungaricum*) jelentős még a tiszafa fellépése. A hegyvidék gerincein és lefutó éles domborzatain, fekete rendzinán hársas–kőrises törmeléklejtő-erdők (*Mercuriali-Tillietum bakonicum*), valamint a hegylábak lejtőhordalék erdőtalajainak gyertyános–égeresei (*Aegopodio-Alnetum*) már kedvezőtlenek a tiszafának.

A tiszafás–bükköseink a közép-európai elegyes lomberdők (*Quercus-Fagea*) közép-európai bükköseihez (*Fagion medio-europeum*) tartoznak, míg az erdőtipológia a bükkön azonális erdőtípus csoportjába (*Tilio-Fraxino-Acereta*) sorolja.

A tiszafás–bükkösöket ritkás bükk felső lombkoronasztint és erős tiszafa alsószint, valamint igen szegény növényi összetétel, hiányzó cserje- és gyepszint jellemzi. Jellemző még a virágos kőrís, a nagylevelű hárs, a korai juhar és a mezei juhar fellépése, cserjesztintjében pedig a babérkaboroszlán (*Daphne laureola*), az ehető som (*Cornus mas*). A gyepszint nyáron nudum, tavaszi aspektusban az illír jellegű, a magas hegyvidéki *Dentaria enneaphyllos* ad sajátos képet. Foltokban még a *Hedera helix* és az *Asperula odorata* gyakori.

A tiszafás–bükkös növénytársulási összetételére a homogenitás, az atlanti–mediterrán jellegű flóraelemek, közép-európai és európai fajok jellemzők. Sajátos a *Fagion-Cephalantherion* elemek megjelenése is. A cönológiai–ökológiai fajcsoportokból említést érdemel a mezofil és szubhigrofil gyertyános–bükkösök, valamint a magashegyvidéki bükkösök elemeinek uralomra jutása.

A Zólyomi-féle termofil-jelleg szerint mérsékelt kontinentális, kissé atlanti jellegű lomberdők növényfajai uralkodnak (6/a), de a kiegyensúlyozott, nyugatias atlanti–mediterrán örökzöldek fellépése is sajátos. A színökológiai viszonyokra szubhigrofil, inkább bazofil, mérsékeltén nitrogénigényes fajok határozott fölénye jellemző.

V. A BAKONYI TISZAFÁS NÖVÉNYFÖLDRAJZI JELLEMZÉSE. KAPCSOLAT EURÓPA ÉS MÁS FÖLDRÉSZEK TISZAFÁSAIVAL

A tiszafa elterjedési területén belül elszigetelt foltokban lép fel. Ilyen elszigetelt megjelenésű, őshonos előfordulás a bakonyi tiszafás is. Az európai tiszafa areáján belül 11 földrajzi körzet különíthető el, amelyek egyike a bakonyi tiszafás, a *Taxo-Fagetum bakonicum*.

A szentgáli tiszafást nem annyira a közelebb eső Alpok és Kárpátok, mint inkább a délre fekvő horvát tiszafás erdőkhöz köti szorosabb növényföldrajzi kapcsolat; mintegy 24 növényfaja azonos. Az is érdekes, hogy több azonos faj van még a görögországi, a törökországi, a kaukázusi, sőt az iráni tiszafásokkal is.

A bakonyi tiszafás 120 000 fővel Európa második, a tiszafatövek egységnyi területre eső (287 ha) számát tekintve pedig Európa legjelentősebb tiszafása. A Szlovák Kárpátok harmaneci körzetében ugyan 180 000 tiszafa él, de jóval nagyobb, közel 3000 ha-os redukált területen.

VI. AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS ÉS A TERMÉSZETVÉDELEM FELADATAI A SZENTGÁLI TISZAFÁSBAN

A tiszafás—bükkösöknek sajátosak a faállományszerkezeti és fatermési viszonyai. A lombkoronaszint felső szintjét majdnem elegyetlen, megritkított bükk, az alsószintet átlag 70% záródású tiszafa adja. Az optimális területen és állományban, a Miklópálhegyen 1 ha-on 1260 db tiszafát is találunk, átlag 12,3 cm mellmagassági átmérővel és 6 m magassággal. Hektáronként a tiszafák körlepja itt 15 m²-t és fatömege 93,6 m³-t ad. Az egész szentgáli tiszafás tiszafáinak fatömegét kerekén 600 m³-re becsüljük. 40 000 darab a méretes és 40 000 az 1 m-nél kisebb tiszafa, 40 000 db pedig 2–3 m-es.

A tiszafa a szentgáli erdőben aktív állományszerkezeti és erdőalakító tényező; a tiszafa segíti a felső szint bükkfáinak értékesebb törzsalakítását, gátolja a cserje- és gyepszint kialakulását, segíti továbbá a talajvédelmet és esztétikai szempontból is jelentős.

Újabban a vad, főleg a szarvas károsítása veszélyezteti; nemcsak a csemetéket rágja, de az idősebbek tüit is eszi, és sárgára hántja a kérget. Van olyan miklópálhegyi tiszafás terület, ahol a törzsek 20%-a pusztult ki. Míg 10–15 évvel ezelőtt gazdag volt az újulat, ma teljesen hiányzik, talán a vadvédelmi kerítés segít majd.

A szentgáliak régi rendszertelen szálalású fahasználata és a királyvadászok vadapasztó tevékenysége kedvezett a tiszafa fennmaradásának. Ma sem szabad a tiszafást magára hagyni, hanem ápolni, tisztítani és gyéríteni kell. A véghasználat egy szálalás-szerű eljárással valósítható meg, amely a természetvédelmi értékekre alapoz. 10-évenként tanácsos a szentgáli tiszafás kezelést az állomány feltalálása megfelelő módon végrehajtani; ez a módszer a készletgondozó szálaláshoz hasonló.

Bár hajdan a tiszafa fája igen értékes volt, ágait pedig a löfegyverek feltalálása előtt fűnek és nyilnak hasznosították, a szentgáli tiszafa fájának ilyen használatáról alig tudunk. A legutóbbi időben is csak díszítő gallyként és kisebb használati eszközök készítésére használták.

A tiszafa szárazság- és fagyérzékenysége közismert; előnyére válik viszont, hogy a levegő ipari szennyeződéssel szemben igen ellenálló. Gyökérélősködő, tű- és hajtás-károsító gombái ismertek ugyan, de kártétele Szentgálon alig észlelhető. A *Taxomyia taxi*, a leggyakoribb légykárosító „tiszafagubacsai” viszont itt is fellelhető.

VII. A TISZAFÁ SZEREPE A DÍSZKERTÉSZETBEN. NAGYFÁINK

A tiszafa mint díszfa igen nagy értékű. Visszavágással, sarjasztással alakítható, kiváló élősfövénynek is használható. Különösen a franciaparkokban (Fertőd) volt ilyen célra kedvelt. Észak-Európában pedig a temetőkertek fája lett.

Két leghíresebb kultivárja nő ivarú, és a 18. század végén Skóciában tűnt fel; a szélesen elterülő „*prostrata*” és a piramis alakú „*fastigiata*” dugványozás útján terjedt el ma milliószámra az egész világon. A sárga tűs eltérébélyesedő „*elegantissima*” és a felálló „*fastigiata aurea*” különösen felkapott parkjainkban is. Újabban az apró tűs, sűrűn felálló, hamvaszöld „*erecta Ovendeyeri*” és a nagymagvú (*Torreya*), valamint az áltiszafák (*Cephalotaxus*) terjednek.

Hazai parkjaink legnagyobb tiszafája Hencsén él; 280 éves, mellmagasságban 124 cm, magassága 17 m, koronaátmérője közel 20 m. Érdekes, hogy a sorban a kissé már kontinentális, kisalföld–hansági Lébénymiklós két óriása következik, majd ismét a somogyi Böhönye, Marcali, Csokonyavisonta és a mezőföldi Dég, valamint a Visegrád óriás fái következnek. Jelentős még a Vas megyei Csákánydoroszló és a Veszprém megyei Szigliget tiszafája. Az említett legnagyobb 10 után még 48 méretes tiszafának adatait adja a 89. összefoglaló táblázat.

Erdeinkben már ritkább a tiszafa erdőtelepítése. Kisiblye, Ugod, Agostyán, Süttő és Recsk erdeinek kísérleti telepítései még fiatalok. Bár a tiszafa fajfennmaradása kertészeti felkarolása miatt biztosított, a további nemesítés alapanyagainak, valamint a tiszafa génállományának megőrzésében jelentős szerepe van a sajátos és természetes bakonyi tiszafásnak.

- Aksoy, H.–Mayer, H. (1975): Aufbau und waldbauliche Bedeutung nordwestanatolischer Gebirgswälder. Zentralblatt für das gesamte Forstwesen
- Ali-Zade (1960): Tiszjaceleznaja tiszsozaja rosca. Priroda
- A magyar nyelv értelmező szótára. VI. (1962.) Budapest, Akadémiai Kiadó
- Andreánszky G. (1954): Ösnövénytan. Budapest, Akadémiai Kiadó
- Antalfy Gy. (1964): A híres Bakony. Élet és Tudomány
- Arató Gy. (1896): Adatok a tiszafa termőhelyéhez hazánkban. Erd. Lapok
- Bacsó N. (1959): Magyarország éghajlata. Budapest, Akadémiai Kiadó
- Bacsó N. (1973): Bevezetés az agrometeorológiába. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Bacsó N.–Kakas J.–Takács L. (1953): Magyarország éghajlata. Budapest, Athenaeum Nyomda
- Barthos Gy. (1910): Tiszafa a Dk-i Kárpátokban. Erd. Lapok
- Bartkowiak, S. (1975): Rozsiewanie przez ptaki (in: Cis Pospolity). Warszawa–Poznan PWN.
- Bánó I.–Retkes J. (1965): A kámoni arborétum. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Bédő A. (1867): Magyarország méregfája a tiszafa. Erd. Lapok
- Beldie, A. (1967): Flora și vegetația nustiului Bucegi. București, Ed. Academici
- Białobok, S. (1975): Możliwości uprawy cisa w środowisku zmienionym przez człowieka (in: Cis Pospolity). Warszawa–Poznan
- Blattny T. (1910): Tiszafa a Délkeleti Kárpátokban. Erd. Lapok
- Blattný T.–Štastný, T. (1959): Prirodzené rozšírenie lesných drevín na Slovensku. Bratislava, Slov. Vyd. Pôd. Lit.
- Borbás V. (1888): A hazai fenyvesek magyar nevei. Term. Tud. Közl.
- Borbás V. (1895): A vénhedő tiszafa. Term. Tud. Közl.
- Borhidi A. (1961): Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. Annal. Univ. Sc. Budapest
- Borhidi A. (1976): Kuba geobotanikájának alapjai. (Doktori értekezés) Budapest
- Boros Á. (1943): „Rédl Rezső: A Bakony-hegység és környékének flórája” (méltatás). Botan. Közl.
- Boros Á. (1948): Mohok, edényes virágtalanok és virágos növények (in Jávorka: Viruló természet). Budapest, Új Idők RT.
- Boros Á. (1950): A legnagyobb európai tiszafás. Term. Techn.
- Boros Á.–Vajda L. (1963): A Bakony dolomitjának mohaföldrajza. Veszprémi Múzeum Közl.
- Bright, R. (1815): Utazás a Dunántúlon. In: Szerecz I. (1970), Veszprém m. Múzeumok Ig.
- Bulla B. (1952, 1954): Általános természeti földrajz I–II. Budapest, Tankönyvkiadó
- Burchhardt, K. (1865): Der Eibenbaum in Plesswalde bei Göttingen. Hannover, Rümpler V.
- Cicvidze N. (1973): Oszobennosztyi rosza i razvityija hvojnih v Adzsarii. Tbiliszi, Mecniereba
- Clusius–Beythe (1584): Stirpium nomenclator pannonicus.
- Conwentz, H. (1892): Die Eibe in Westpreussen, ein aussterbender Waldbaum. Danzig, Engelmann V.
- Craus Gy. (1910): Tiszafa a Dk-i Határkarpátokban. Erd. Lapok
- Czartoryski, T. (1975): Opieka nad cistem i jego ochrona. (in: Cis Pospolity). Warszawa–Poznan, PWN.
- Czartorysky, T. (1975): Z przeszłości cisa. (in: Cis Pospolity). Warszawa–Poznan, PWN.
- Czuczor G.–Fogarasi J. (1874): A magyar nyelv szótára. Pest, Athenaeum Nyomda
- Csapody I.–Csapody V.–Roth F. (1966): Erdei fák és cserjék. Budapest, OEE

- Csapody I.—Szodfridt I. (1970): Természetes erdőtipusok védelme. Az Erdő
- Csapody, I.—Horánszky, A.—Poós, T.—Simon, T.—Szodfridt, I.—Tallós, P. (1963): Die ökologischen
 Artengruppen der Wälder Ungarns. Acta Agron. ASH.
- Csapody V.—Priszter Sz. (1966): Magyar növénynevek szótára. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Csötönyi J. (1961): A szentgáli tiszafás. Napló, Veszprém
- Dafis, S. (1969): Standortkundliche Untersuchungen in Buchenwäldern. Szaloniki
- Darnay-Dornyai B. (1955): Bakony. (Ütikalauz) Budapest, Sportkiadó
- Debreczy Zs. (1969): A fenyők. Búvár
- Dégen I. (1971): Hozzászólás „Az ember és környezete” MTA 1970 évi tud. ülészakán el-
 hangzottakhoz. MTA Biol. Oszt. Közl.
- Dominik (1965): Z doswiadzen nad możliwsciem zerowania owadów w drewnic cisa (*Taxus
 baccata* L.) Sylwan
- Dornay B. (1927): Bakony. Utikalauz. Budapest, Turistaság és Alpinizmus K.
- Ellenberg, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart, Eugen Ulmer V.
- Ellenberg, H. (1967): Vegetations- und bodenkundliche Methoden der forstlichen Standorts-
 kartierung. Zürich, Geobot. Inst.
- Eötvös K. (1909): A Bakony, I—II. Budapest, Révai Testvérek
- Eötvös K. (1910): A két ördög vára. Budapest, Révai Testvérek
- Erdődi (Divald) A. (1867): Magyarország méregfája. Erd. Lapok
- Etter, H. (1947): Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. Mitt.
 Schweiz. Anstalt forst. Versuchswesen
- Faller J. (1936): Adatok a Bakony pusztulásához. Zirc
- Fehér D. (1922): A *Taxus baccata* (tiszafa) tűiben található méreg. Erd. Lapok
- Fehér D.—Mágócsy-Dietz S. (1931): Erdészeti növénytan III. Sopron, Máhr Kiadó
- Fekete G. (1961): A Bakony növénytakarója és növényi kincsei. Term. Tud. Közl.
- Fekete G. (1964): A Bakony növénytakarója. A Bakony cönológiai—növényföldrajzi képe. (A
 Bakony, természetud. kutatások eredményei, I.) Veszprém
- Fekete G. (1964): Botanika és erdőtipológia. Term. Tud. Közl.
- Fekete L.—Blattny T. (1913): Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam
 területén. I—II. Selmezbánya, Joerges Nyomda
- Fekete L.—Mágócsy-Dietz S. (1891, 1896): Erdészeti növénytan I—II. Budapest, P. Lloyd
- Fekete, G.—Majer, A.—Tallós, P.—Vida, G.—Zólyomi, B. (1961): Angaben und Bemerkungen zur
 Pflanzengeographie des Bakonygebirges. Annal. Mus. Hung.
- Fekete Z. (1958): Fatermesi és faállományszerkezeti vizsgálatok hazai bükkösökben. Budapest,
 Mezőgazdasági Kiadó
- Fényes E. (1836): Magyarországnak . . . mostani állapota . . . Pest. Kozma Vazul
- Földváry M. (1933): A Bakony hegység és a Bakonyalja természeti emlékei. Erd. Lapok
- Földváry M. (1943): Hazai védett természeti emlékek. Term. Tud. Közl. Pótfüzet
- Gáyer Gy. (1927): Der Bakonyer Wald. Mitteil. der D. Dendrol. Ges.
- Gáyer Gy. (1930): Die Eibe im Bakonyerwalde. Mitteil. der D. Dendrolog. Ges.
- Geiger, R. (1961): Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig
- Gencsi L. (1977): A tiszafa fatestének anatómiája. (Kézirat)
- Glavač, V. (1958): O šumi lipi e tise. Šumarski List
- Gombocz E. (1936): A magyar botanika története. Budapest, M. Tud. Akadémia
- Gross, L. (1933): Die Eibe in Ostpreussen. Beihefte zum Bot. Zentralblatt
- Gross, L. (1960): Tis v harmanecké oblasti. Lesn. Práce
- Grozdon, B. V. (1952): Dendrologija. Moszkva—Leningrád
- Gutheil J. (1977): Az Árpád-kori Veszprém. Veszprém Megyei Levéltár
- Hajósy F.—Kakas J.—Kéri M. (1975): A csapadék havi és évi összegei Magyarországon. Budapest,
 OMI
- Haracsi L. (1961): Hazánk erdőitjai. Az Erdő

- Haraszi E.–Kalmár Z. (1972): Ismerjük meg a mérgező növényeket. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Hartmann, F. K. (1974): Mitteleuropäische Wälder. Stuttgart, Gustav Fischer VI.
- Hartmann, F. K.–Jahn G. (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Jena, Gustav Fischer VI.
- Hegyí I. (1975): A népi erdőgazdálkodás jogszokásairól. (in *Kolossváryné: Az erdőgazdálkodás története Magyarországon.*) Budapest, Akadémiai Kiadó
- Hegyí I. (1977): A népi erdőkielés történeti formái. Budapest
- Heinze, R. (1932): Beobachtungen über die Frosthärte unserer Holzgewächse im Winter 1928/29 in Scheitniger Park zu Breslau. Mitt. der D. Dendrolog Ges.
- Herkely K. (1941): Népi erdőgazdálkodás Veszprém megyében. Ethnographia
- Hilf I. (1953): Die Eibenholz-Monopole des 16. Jahrhunderts. Vierteljahresschr. F. Sozial- u. Wirtschaftsgesch. 18. Bd. 1–2. Heft
- Hofmann, G. (1958): Die eibenreichen Waldgesellschaften Mitteldeutschlands. Archiv f. Forstw.
- Hofmann, G. (1963): Verzeichnis der wichtigsten natürlichen Eibenvorkommen in Mitteldeutschland. Thüringer Naturschutz und Landschaftspflege
- Hofman, J. (1953): Tisy v Gaderské Doline. VÚLH., Zbraslav-Štrnady
- Hofman, J. (1962): Krátkolistá forma tisú obecného u Ktise. Dendrologický sborník
- Hofman, J. (1965): Tisy v Slovenském ráji. – Acta Musei Silesiae
- Hofman, J. (1968): O původu chudenických tisů, Preslia
- Hofman, J. (1969): O bývalém rozšíření tisů v Čechách. Rocznik Dendr. Warszawa
- Hofman, J. (1970): Die Veränderungen in der ehemaligen und jetzigen Verbreitung der Eibe in Böhmen vom ökologischen Gesichtspunkt. Preslia
- Hollendonner F. (1913): Mérges növény-e a tiszafa? Term. Tud. Közl.
- Holubčík M. (1960): Kisiblyei erdészeti arborétum. B. Štiavnica
- Horvát A. (1942): Dr. Rédl R.: A Bakony hegység és környékének flórája. Pannónia
- Horvát, I.–Glavač, V.–Ellenberg H. (1974): Vegetation Südosteuropas. Stuttgart. Gustav Fischer Verl.
- Hugh Johnson (1973): The international Book of Trees. London
- Huszár K. (1940): A diógyőri kincstári uradalom erdőgazdasága. Erd. Lapok
- Iharos F. (1952): Miklós Pálhegyi tiszafa-állomány. (Kézirat)
- Ila B.–Kovács J. (1964): Veszprém megye helytörténeti lexikona. Budapest
- Illés N. (1879): Erdőtenyésztan. Selmecbánya
- Jakucs P. (1954): Mikroklimamérések a Tornai karszton tekintettel a fatömegprodukcióna és a karsztfásításra. Annales Historico-Naturales Musei Nat. Hung. V.
- Járó Z.–Keresztesi B. (1974): Az erdei fás növények génbankjai. Budapest, „1973. évi környezetvédelmi kutatási eredmények”
- Jávorka S. (1925): Magyar flóra. Budapest, Stádium Kiadó
- Jávorka S. (1929): A bakonyi „vénhedő tiszafa”. Term. Tud. Közl.
- Jávorka S. (1932): *Taxus baccata* L. Szentgál és Bánd. A Nemz. Múz. Növt. Oszt. Közl.
- Jávorka S. (1948): Viruló természet. Budapest, Új Idők RT.
- Jávorka S. (1949): A tiszafa pusztulása az európai erdőkben. Term. Techn.
- Jávorka S. (1953): A tiszafa. Élet és Tudomány
- Jávorka S.–Csapody V. (1926, 1937): A magyar flóra kis határozója. Stádium Kiadó
- Jávorka S.–Csapody V. (1958): Erdő–mező virágai. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Kaán K. (1931): Természetvédelem és természeti emlékek. Budapest, Révai Rt.
- Kabina J. (1880): A szentgáli közbirtokosság erdészeti viszonyai. Erd. Lapok
- Kacsanovszky J. (1900): A tiszafa a Velebitben. Erd. Lapok
- Kakas J. (1960): Természetes kritériumok alapján kijelölhető éghajlati körzetek Magyarországon. Időjárás
- Kárpáti I.–Kárpáti I.-né (1970): Növényföldrajzi gyakorlatok. Keszthely. Agrártud. Főiskola

- Kárpáti Z. (1948): Vadontermő örökzöld növényeink. Virágkedv. L.
- Kárpáti Z. (1949): Vadontermő örökzöld növényeink. Acta Biol. Hung.
- Kárpáti Z. (1953): Kertészeti növénytan. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Kárpáti Z. (1969): A növények világa. II. Budapest, Gondolat Kiadó
- Kenyeres L. (1951): Természetvédelem. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Kenyeres L. (1955): Hazánk szépséges védett területei. Szabad Nép
- Kenyeres L. – Tildy Z. (1960): Védett természeti ritkaságaink. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Keresztesi B. (1971): Magyar erdők. Budapest, Akadémiai Kiadó
- K. P. (Király P.) (1975): A szentgáli tiszafás. ERFA
- Kiss L. (1956): Fenyők. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Klincsek P. (1977): 'Változatos alakú és nagy egyedszámú telepített tiszafaállomány vizsgálata Vácrátóton'. Az Erdő
- Klincsek P. (1978): A tiszafák hazánkban mindenütt meghonosíthatók. Búvár
- Kocsó M. (1972): Vizsgálatok a szentgáli tiszafás jövőbeli kezelésére. Diplomaterv Sopron
- Kogutowitz K. (1930): Dunántúl és Kisalföld, I–II. Szeged
- Kollmann, F. (1951): Technologie des Holzes. Berlin, Parey VI.
- Koloszár J. (1974): A szentgáli tiszafás–bükkös talajviszonyairól. EFE Tud. Közl.
- Konzel, J. (1931): Tvorby a pestěni lesů. Brno
- Kopasz M. (1976): Védett természeti értékeink. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Korpeľ, S. – Paule, L. (1975): Chránené územie Malé Plavno. Československá Ochrana Přírody
- Korpeľ, S. – Paule, L. (1976): Die Eibenvorkommen in der Umgebung von Harmanec. Slowakei. Arch. Naturschutz und Landschaftforsch., Berlin
- Koutny, Z. (1937): Aus der Vergangenheit der Eibe (*Taxus baccata* L.) in Polen. Acta Bot. Pol.
- Kovács M. (1975): A környezetvédelem biológiai alapjai. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Kovács P. – Varga J. (1970): Feljegyzések a szentgáli tiszafás felszabadításáról. (Kézirat)
- Kovács M. – Priszter Sz. (1977): A flóra és a vegetáció változása Magyarországon az utolsó száz évben. Botan. Közl.
- Kövesi F. (1907/08): Növényrendszertan. Selmecbánya
- Król, S. (1969): Badani nad naturalnym odnawianiem sie cisa w rezerwach cisowych w Polsce. Sylwan, Warszawa
- Król, S. (1975): Zarys ekologii. (in: Cis Pospolity). Warszawa–Poznan. PWN.
- Krüssmann, G. (1960): Die Nadelgehölze. Berlin–Hamburg, Parey
- Kubacska A. (1958): Természetvédelem. Élet és Tudomány
- Laackó R. (1978): A környezetvédelem közgazdasági kérdései. Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó
- Lavottha A. (1882): Tiszafasarjak. Erd. Lapok
- Lazuk, V. (1953): Vossztanovleniye tiszsa v leszah zapadnogo Kavkaza. Lesznoje Hozjasztvo
- Lesenyi F. (1936): A magyar erdőgazdaság története és mai helyzete. Budapest, Pátria
- Leskov, S. (1931): Einige Bemerkungen anlässlich des Aussterbens der Eibe in nördl. Kaukasus. Bot. Zbl.
- Lohrmann, W. (1951): Die Eibe. Allg. Forstzeitschr. München
- Madas A. (1973): A társadalom természeti környezete és a környezetvédelem összefüggései. Tudomány és Mezőgazdaság
- Magyarország Éghajlati Atlasza. (1960, 1967.) Budapest, Akadémiai Kiadó
- Magyarország Földtani Térképe (1956). Földtani Intézet
- Mágócsy-Dietz S. (1899): A vénic és a tiszafa előfordulása. Term. Tud. Közl.
- Mágócsy-Dietz S. (1905): A tiszafa eredeti előfordulása a Szentgál melletti Miklóspálhegyen, Veszprém vármegyében. Term. Tud. Közl.
- Mágócsy-Dietz S. (1905): Tiszafa a veszprémi Miklóspálhegyről. Növ. Közl.
- Majer A. (1968): Magyarország erdőtársulásai. Budapest, Akadémiai Kiadó
- Majer A. (1971): Részletes fejlesztési terv a szentgáli tiszafáról. (Kézirat)

- Majer A. (1971, 1973): A szentgáli tiszafás védelme érdekében. (Felterjesztés)
- Majer A. (1973): A szentgáli tiszafás természetvédelmi területe. IUFRO 1. sz. szekció konferenciájának kiadványa
- Majer A. (1973): Emlékbeszéd dr. Roth Gyula és dr. Rédl Rezső bakonyi Pantheonban elhelyezett emléktábláinak leleplezése alkalmából. Erdőg. és Faipar
- Majer A. (1974): Tájji erdei rezervációk. (in: „MÉM Az 1973. évi környezetvédelmi kutatási eredmények”)
- Majer A. (1975): Európa legnagyobb tiszafása. A Soproni Nyári Egyetem kiadványa
- Majer A. (1975): Természetvédelmi területek kezelési módszerei a szentgáli tiszafásban. (Összefoglaló jelentés a 7345. altémáról a MÉM környezetvédelmi kutatási feladat keretében.)
- Majer A. (1975): Útjelentés a zólyomi cseretanulmányútról. (1975. jún. 11–14.)
- Majer A. (1976): Der Eibenwald von Szentgál. VI. Dendrologischer Kongress 1976
- Majer A. (1978): A szentgáli tiszafás. (in *Terpó: A fák és a város*) Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Maksay F. (1971): Királyi vadászok. Élet és Tudomány
- Maksay F. (1973): Parasztnemesi gazdálkodás Szentgálon. (1700–1848) I–II. Agrártört. Szemle
- Malitowski (1920): in: *Ochra na przyrody nach Hesner (1941): Der Wald im Weichsel- und Wartheraum*, Forstarchiv
- Mezőnyay D. (1912): A magyar nép művészete. III. k. Dunántúl. Budapest, Franklin
- Mayer, H. (1969): Aufbau und waldbauliche Beurteilung des Naturwaldreservates Freynsteiner Donauwald. Zbl. ges. Forstwes.
- Mayer, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Stuttgart, Gustav Fischer VI.
- Mayer, H. (1976): Gebirgswaldbau – Schutzwaldpflege. Stuttgart, Gustav Fischer VI.
- Mayer, H. (1977): Waldbau auf soc.–ökologischer Grundlage. Stuttgart, Gustav Fischer VI.
- Máthé I. (1969): Beszámoló a párizsi „Biosphera Unesco” konferencia néhány napirendi pontjáról. Botan. Közl.
- Medveczky I. (1896): Adatok a tiszafa termőhelyeihez hazánkban. Term. Tud. Közl.
- Menzel J. (1973): Verjüngung und ökologische Verhalten der Eibe im Naturwaldreservat Eibenwald im Staatl. Forstamt Borendenden. Diplomater, Göttingen
- Meusel, H. (1943): Vergleichende Areakunde. Berlin, Parey VI.
- Mészáros Gy. (1975): A Farkasgyepű környéki erdők története. (in: *Kolossváryné: Az erdőgazdálkodás története Magyarországon*) Budapest, Akadémiai Kiadó
- Molcsány G. (1953): Két Veszprém megyei természetvédelmi terület. Idegenforgalmi Tájékoztató
- Moor, M. (1952): Die Fagion-Gesellschaft des Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn., Schweiz
- Mossadegh, A. (1971): Contribution à l'étude des peuplements de *Taxus baccata* in Iran. Rev. For. Fr., Nancy
- Münch, E. (1928): Frostgefährdung wintergrüner Gehölze. Mit. Deutsch. Dendrol. Gesellschaft
- Nagy Domokos I. (1975): Iratok a szentgáli nemesi közbirtokosság erdészeti- és vadászattörténetéhez, 1670–1866. OEE Erdészettört. Szakosztály Közl.
- Nyers L. (1943): Dr. Rédl Rezső. – Veszprémi Gimn. Kiad.
- Oberdorfer, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena
- Országos Természetvédelmi Tanács 600/1951. sz. határozata
- Pacyniak (1967): Wiek majokazalszych drzew rośnacych w Polsce. Sylwan
- Paczoski, J. K. (1928): Das soziale Leben der Pflanzen. Wseschawiat.
- Pados J. (1867/a): A tertyő tiszafa (*Taxus baccata*) tenyésztéséről. Erd. Lapok
- Pados J. (1867/b): Még egyszer Magyarország méregfájáról. Erd. Lapok
- Pápa M. (1962): Védett területek. Budapest, Zeneműkiadó
- Papp J. (1965): A Bakony növénytan bibliográfiája. (A Bakony Term. tud. kut. eredményei II.) Veszprém
- Papp J. (1966, 1968): Védett területek, növény- és állatritkaságok. Budapest, Panoráma
- Papp J. (1968): A szigligeti Arborétum monográfiája. I. Veszprém
- Papp J. (1975): Magyarország védett területei. Budapest, Panoráma

- Passarge, H.* (1958): Vergleichende Betrachtungen über das soziologische Verhalten einiger Waldpflanzen. Archiv f. Forstw.
- Passarge H. – Hoffmann G.* (1967): Alapok az erdővegetációnak tárgyilagos elemzéséhez és rendszertanához. (Fordítás.) Archiv f. Forstw.
- Pesthy F.* (1876): A bakonyi erdőispánság. Századok
- Pécsi M. – Sárfalvi B.* (1960): Magyarország földrajza. Budapest, Akadémiai Kiadó
- Pillitz B.* (1908–1910): Veszprém vármegye növényzete. Veszprém, Kraus
- Pitko, J.* (1960): Výskyt tisů (*Taxus baccata* L.) v lesných typoch harmaneckej oblasti. Lesn. Čas.
- Prochaska J. – Píldt A.* (1928): Über die Eibe, besonders mit Rücksicht auf die tschechoslowakischen Länder. Annales der Tsch. Akad. der Landwirtschaft
- Rapaics R.* (1929): Öreg fák, ősi legendák. Term. Tud. Közl.
- Rapaics R.* (1930): Magyarország Vereckétől napjainkig. I–III. Budapest
- Rapaics R.* (1931): A magyar táj színváltozásai. Term. Tud. Közl.
- Rapaics R.* (1935): Magyar kertek. Budapest, Egyetemi Nyomda
- Rapaics R.* (1936): Őshonos örökzöld növényeink. Természet
- Rédl R.* (1928): Az Esztergár-völgy flórája. Veszprémi Gimn. Évkönyve
- Rédl R.* (1929): A bakonyi tiszafa pusztuló új lelőhelye. Veszpr. Gimn. Ért.
- Rédl R.* (1931): A bakonyi tiszafa előfordulása. Term. Tud. Közl.
- Rédl R.* (1935): Európa legnagyobb tiszafa-telepe. Veszpr. Hírlap
- Rédl R.* (1941): A Bakony hegység flóraelemei. Veszprémi Gimn. Évkönyve
- Rédl R.* (1942): A Bakony – Veszprém és környékének flórája. Veszprém
- Retkes J.* (1966): A fenyők. (in *Keresztesi B.*: A fenyők természetese.) Budapest, Akadémiai Kiadó
- Reuter C.* (1963): Történeti adatok az árpádkori Baranya megye növényföldrajzához. Pécs
- Reuter C.* (1973): A tiszafa nevééről. (Kézirat)
- Rómer F.* (1860): A Bakony. Győr (*Éri*, 1971 Veszprém m. Múzeumok Ig.)
- Rosenkrantz, F.* (1934): Die Eibe in Niederösterreich. Österr. Bot. Ztschr.
- Roth Gy.* (1935): Erdőműveléstan I. Sopron, Röttig–Romwalter Nyomda
- Rubner, K.* (1952): Die Pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. Berlin, Parey VI.
- Rubner K. – Reinhold F.* (1953): Das natürliche Waldbild Europas. Hamburg–Berlin. Pary VI.
- Rück F.* (1960): Die Eibe – ein aussterbendes Waldbaum. Allg. Forstzeitschr.
- Sajó K.* (1899): A tiszafáról. Erd. Lapok
- Scamoni, A.* (1963): Einführung in die praktische Vegetationskunde. Jena. Gustav Fischer VI.
- Scamoni A. – Passarge, H.* (1959): Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. Archiv f. Forstw.
- Schlenker, G.* (1950): Forstliche Standortskartierung in Württemberg. Allg. Forstzeitschr.
- Schönhar, S.* (1952): Die ökologischen Artengruppen. Mittl. Ver. Forstl. Standortkart.
- Silva Tarouca E.* (1913): Unsere Freiland–Nadelhölzer. Wien–Leipzig
- Simonkai L.* (1873): A szentgáli tiszafás. Növ. Köz.
- Simonkai L.* (1874): Adatok Magyarhon edényes növényeihez. Mat. Term. Tud. Közl.
- Siwecki, R.* (1975): Choroby i szkodniki cisa pospolitego. (in *Cis Pospolity*). Warszawa–Poznan PWN.
- Skuhrava, M.* (1965): Rozšíření bejlónrky tisové v ČSSR a její škodlivost. Lesn. Časopis
- Soó, R.* (1933): Floren- und Vegetationskarte des historischen Ungarns. Honism. Biz. Kiadv.
- Soó, R.* (1934): Magyarország erdőtípusai. Erd. Kis.
- Soó R.* (1937): Pusztuló magyar tájak. Búvár
- Soó R.* (1939): A növénytakaró a magyar táj képében. Term. Tud. Közl. Pótfüzet
- Soó R.* (1944): Dr. Rédl Rezső emlékezete. Botan. Köz.
- Soó R.* (1945, 1962): Növényföldrajz. Budapest, M. Term. Tud. Társ. – Tankönyvkiadó
- Soó R.* (1953, 1963): Fejlődéstörténeti növényrendszertan. Budapest, Tankönyvkiadó
- Soó R.* (1960): Magyarország új florisztikai–növényföldrajzi felosztása. MTA Biol. Csop. Köz.
- Soó R.* (1964, 1966, 1968, 1970, 1973): A magyar flóra és vegetáció rendszertani–növényföldrajzi kézikönyve. I–V. k. Budapest

- Soó R. – Jávorka S. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve. Budapest, Akadémiai Kiadó
- Soó R. – Kárpáti Z. (1968): Növényhatározó I–II. k. Budapest, Tankönyvkiadó
- Sopp L. (1974): Fatömegszámítási táblázatok. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Sörös (1903): A bakonybéli apátság története
- S. (Sporzon) P. (1867): Még valami a ternyő tiszafáról. Erd. Gazd. L.
- Srodon, A. (1975): Historia cisa na naszych ziemiach. (in: Cis Pospolity). Warszawa–Poznan. PWN.
- Sukopp, H. (1971): Grundzüge eines Programmes für den Schutz von Pflanzenarten in der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe f. Lpf. u. Naturschutz, Bonn
- Suszka, B. (1975): Generatywne i vegetatywne rozchazanie cisa. (in: Cis Pospolity.) Warszawa–Poznan. PWN.
- Svoboda, P. (1974): Největší evropské nalezišti tisů. Ochrana Přírody.
- Svoboda, P. (1953): Lesní Dřeviny I. – Tis obecný. Praha–Státní pedagogické nakladatelství
- Szabolcsi H. (1976): Bútorművészet a XIX. században. Budapest, Népműv. Propaganda I.
- Szamota I. – Zolnai Gy. (1902–1906): Magyar Oklevél-szótár. Budapest
- Szappanos A. (1965): Az erdészeti meteorológia néhány kérdése. M. Mat. Társ. X. vándorgyűlése, Sopron
- Szatarov (1969): O dvuh novih mesztonahozsdenijah treticsnih relikto v leszah Azerbajdzsana. Lesz. Zsurnal
- Szeredneyei (1900): Taxus dugványok. Erd. Lapok
- Szerémi (1882): Az erdei fák régi magyar nevei. Erd. Lapok
- Szujkóné, Dr. Lacza J. (1961): Adatok különböző expozícióban elhelyezkedő növénytársulások mikroklima-viszonyaihoz a Börzsöny hegységben. Fragmenta Botanica
- Szukacsov, W. N. (1938): Biogeocönose. Grosse Sowjetische Enzyklopädie
- Tagányi K. (1896): Magyar erdészeti oklevéltár. I–III. k. Budapest, OEE.
- Tálas I. (1942): Adatok a Bakony erdei életéhez. Népr. Kis.
- Tansley, P. G. (1939): The British Islands and their vegetation. Cambridge
- Tétényi S. (1908): „Vén tiszafa”. Erd. Lapok
- Tolnay K. (1975): Szemelvények a magyar vadászat történetéből. OEE Erdészettört. Szakosztály Közl.
- Tóth I. (1969): Díszfák, díszcserjék. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Tschermak, L. (1949): Die Eibe in städtischen Forstamt Neusohl, Slowakei, das grösste der bisher bekannten Eibenvorkommen in Europa. Forstwiss. Zbl.
- Tschermak, L. (1950): Waldbau auf pflanzengeographisch-ökologischer Grundlage. Wien. Springer VI.
- Tutunzsiz T. (1964): A tiszafa előfordulása és erdőművelési vonatkozásai. Diplomaterv, Sopron
- Tuzson J. (1909): Magyarország néhány növényéről és ezek rokonságairól. Botan. Közl.
- Tuzson J. (1914): A növényország rendszeres áttekintése. Entz–Mágócsy–Dietz: Az élők világa. Budapest, Athenaeum Rt.
- Tuzson J. (1926): Rendszeres növénytan II. Hornyánszky Rt.
- Tüxen, R. (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mittl. flor.-soc. Arbeitsgem.
- Üzemtervek (1897, 1927): a szentgáli Nemesi Közbirtokosság erdejéről, 1957–59, 1973, a Herendi Erdészet erdejéről.
- Üzemi revíziók (1906, 1926): a szentgáli Nemesi Közbirtokosság erdejéről.
- Vadas J. (1898): Erdőműveléstan. Budapest, Pátria
- Vajda E. A magyar növényvilág képeskönyve. Budapest, Stúdió Kiadó
- Vajda E. (1962): Fák, ligetek, erdők. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Vajkai A. (1958): Szentgál. Egy bakonyi falu néprajza. Budapest, Akadémiai Kiadó
- Vajkai A. (1959): A Bakony néprajza. Budapest, Gondolat Kiadó
- Varjú L. (1967): A szelestei Arborétum. Diplomaterv. Sopron
- Vorreiter (1949): Holztechnologisches Handbuch. Wien

- Wallner E. (1941): A Bakony erdőtakarójának átalakulása a XVIII. század végéig. Földr. Közl.
- Wallner E. (1942): A Bakony erdőtakarójának pusztulása a XIX. században. Földr. Közl.
- Wallner E. (1943): A Bakony erdőtakarójának jelen képe. Földr. Közl.
- Wilckens, H.D. (1815): Forstkunde, Schemnitz. (Erdőművelés; magyar fordítása Zakar Jánostól)
- Wittig, W. (1935): Eine Eibeninsel in den Fogarascher Karpathen Rumäniens. Mitteil. D. Dendrol. Gesellsch.
- Zierhoffer, H. (1942): Der Wald und seine Bäume im Lichte der Sprache. Mitteil. D. Dendrol. Gesellsch.
- Zlatník, A. (1957): Waldtypengruppen der tschechoslowakischen Wälder. — Für die soz. Landwirtschaft, Serie A.
- Zlinszkyne Sternegg M. (1957): Művészettörténeti tanulmányok. Művészettörténeti Dokumentációs Központ Évkönyve. Budapest
- Zolnay L. (1971): Vadászatok a régi Magyarországon. Budapest, Natúra
- Zólyomi B. (1936): Tízezer év története virágporaszemekben. Term. Tud. Közl.
- Zólyomi B. (1942): A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. Botan. Közl.
- Zólyomi B. (1950): A Budai-hegység fitocönózisai és a kopárfásítás. MTT Múzeum Bot. Szekció Kiadv.
- Zólyomi, B. (1950): Fitocenozi i leszomelioraciji obnazsenij gor Budi. Acta Bot. Hung.
- Zólyomi B. (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. MTA Biol. Csup. Közl.
- Zólyomi B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. (in: Pécsi M.: Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó.)
- Zólyomi B. (1970): Ember és bioszféra. MTA Kutatási program
- Zólyomi B. (1972): Ember és a bioszféra. (Kézirat)

NÉVMUTATÓ

- Andre 19
 Aksay 280
 Ali–Zade 282
 Anaudov 278
 Antalfy 122
 Ányos 44
 Asbóth 119
 Attems 39

 Bacsó 58, 59, 62
 Bánó 334
 Bayer 335, 336
 Barabits 330, 348
 Bartkowiak 308
 Bedő 16, 18, 36, 118, 267
 Beldie 273
 Benkő 16
 Beythe 16
 Bíró L.-né 337
 Blattny 18, 26, 28, 38, 111, 117, 118, 119,
 256, 267, 268, 269, 273, 274, 278
 Blattny 269
 Bobánovics 342
 Borbás 16, 21, 45, 110, 118, 308
 Borhidi 61
 Boros 121
 Bozsoki 338, 345
 Bugyik 345
 Bulla 52, 54, 56, 122

 Cicvidze 26
 Clusius 16
 Conwentz 21, 280, 284, 308
 Czartoryski 21, 117, 304, 305, 321
 Czuczor 16

 Csapody I. 36, 122
 Csapody V. 18, 36, 122, 134
 Csépanyi 274
 Csötönyi 121

 Debreczy 122
 Deák 344
 Dénes 335
 Diószegi 16, 17
 Domin 19, 284
 Dominik 317
 Dornay 44, 52, 91, 93, 98, 99, 100, 117, 118
 Dovaston 324
 Duschaneck 330, 336, 341, 342

 Eleir 280
 Ellenberg 38, 61, 119, 135, 277, 278, 279, 304,
 308
 Emberger 19
 Erdődi 17, 18, 45, 46, 117
 Eszterházy I. 44
 Etter 268, 276

 Farkas 342
 Fazekas 16, 17
 Fehér 29, 31, 38, 46, 309
 Fekete G. 122
 Fekete L. 17, 18, 19, 26, 28, 38, 45, 111, 117,
 118, 119, 256, 267, 268, 269, 273, 274,
 278
 Fényes 330
 Fogarasi 16
 Földvári 28, 39, 47, 120, 343
 Füzi 334, 340, 343

 Gáyer 117, 118
 Gencsi 30, 32, 33, 34, 35
 Gerardus 45
 Glavač 277, 278, 279
 Gombocz 16
 Gorczyńska 61
 Grebenscsikov 279
 Gross 269
 Grozdov 29, 281, 282, 284
 Gutheil 117

 Gyarmathy 17

Hajdú 334
Hajósi 57
Haracsi 61
Haraszi 47
Hartmann 276
Hegyi 92
Heinze 315
Hilf 311
Hofman J. 268, 269, 276, 300
Hofmann G. 39, 134, 274, 275, 276, 283, 284, 304
Hollendonner 46
Holubčík 348
Horánszky 134
Horvat I. 277, 278, 279
Hunzsa 233
Huszár 274

Iharos 114
Ila 92, 97, 98, 99, 100, 110
Illés 17
Inhius Caesar 45

Jaenicke 39
Jakucs 122
Járó 9
Jatrides 46
Jávorka 18, 21, 38, 46, 111, 118, 121, 183, 267
Jerney 17
Jovanović 278

Kaán 120, 335
Kabina 92, 101, 109, 110, 111, 118
Kacsanovszky 278
Kakas 57, 58, 63
Kalmár 47
Kapuscsinszki 316
Kárpáti I. 19, 121, 122, 133
Kárpáti I.-né 133
Kenyeres 121
Keresztesi 9
Kéri 57
Király 123
Kiss 36, 309
Klincsek 344, 349
Knapp 332
Knieza 16
Kocsó 115, 122
Kollmann 311
Kolozsár 80, 82, 83, 85, 86
Koncek 60

Konsel 346
Kopasz 123
Kopeczky 334
Korpel 269, 272, 300
Koutny 273, 311
Kovács 9, 10, 141, 142
Kovacsics 92, 97, 98, 99, 100, 110
Köppen 60
Kövesi 17, 19
Król 21, 283, 284, 308
Krüssmann 19, 324
Kubacska 124

Lang 61
Lazuk 282
Le Notre 321
Lesenyi 98
Leskov 282
Lobelius 45

Madas 9
Mágócsy–Dietz 17, 19, 26, 28, 29, 31, 38, 45, 118, 309
Majer 9, 114, 122, 141, 142, 267, 270, 309
Maksay 99, 100, 191, 102, 105, 107, 117
Malitowski 283
Máthé 10
Mayer 119, 135, 280, 283, 304, 308
Mészáros 93, 98, 107, 343
Meusel 39
Meyer 61
Mitchell 284
Mitscherlich 64
Moor 276
Mossadegh 280, 300
Münch 315

Nádas 332, 343
Nagy A.-né 342, 344
Nagy D. 99, 100, 101, 105, 107, 109
Nagy Gy. 335, 339, 341, 344

Ovidius 45

Pacyniak 28, 283
Paczoski 283, 308
Pados 10, 17, 36, 44, 46, 47, 110, 111, 117, 118, 267
Pálóczi H. Á. 100
Papp 122, 333, 334, 335, 336, 340, 343
Paskousky 273
Passarge 134

Paule 269, 272, 300
Pécsi 54
Pilger 19
Pitko 269
Pillitz 18, 118
Plinius 45
Pócs 134
Prisztler 9, 10, 18

Rapaics 23, 120, 321, 322, 330, 335
Rédl 21, 111, 119, 340
Rehder 19, 324
Reinhold 282, 283, 284
Retkes 334
Reuter 16
Rómer 110
Róse 28
Rosenkranz 276
Roth 5, 36, 38, 120, 306, 307, 309, 315
Rott 122
Rubner 119, 268, 282, 283, 284
Rumszauer 330, 335

Sajó 16, 17, 309, 312, 346
Sárfalvi 54
Scamoni 134
Schaefer 39
Schlenker 133, 134
Schönhar 134
Schwerin 47
Sebestyén 16
Seljanikov 61

Simon 134, 334, 335, 345
Simonkai 18, 118, 267

Siwecki 316
Skuhrava 316

Sober 346

Soó 19, 38, 121, 122, 128, 141, 142

Sörös 99

Sporzon 17, 18, 28, 38, 41, 44

Srodon 117

Štastný 269

Stecki 283

Straka 117

Sukopp 9

Susmel 282

Suszka 44

Svoboda 119, 256, 268, 269, 276, 278, 283,
284, 300

Szabolcsi 312
Szafer 271
Szamota 16
Szántó 60, 340
Szatarov 282
Szappanos 66
Szodfridt 134
Szukacsov 284

Tagányi 93, 95, 98

Takács 58

Tálasai 99

Tansley 284

Tallós 134

Terpo 122

Tétényi 28

Thortwaite 60

Tildy 121

Tolnay 95

Tragus 45

Tschermak 21, 119, 268, 269, 276, 278, 304

Tutunzisz 115, 122, 301, 302

Tuzson 36, 118

Tüxen 280

Vadas 26, 28, 118, 346

Vajda 121, 183

Vajkai 95, 99, 101, 102, 110, 111

Varga G. 343

Varjú 340

Vergilius 45

Vogler 276

Vorreiter 311

Wallner 101

Walter 62

Wilckens 16, 22, 29, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 45,
309, 311, 315

Winterstein 46

Witting 273

Zierhoffer 16

Zlatník 268, 269

Zolnay 16, 91, 93, 95, 96, 108, 312

Zlinszkyné Sternegg 312

Zólyomi 10, 19, 20, 38, 116, 121, 141, 153,
246, 267, 278

Zukriegl 61

- abiotikus károsítások 315
 acidofil erdők 223
 Agostyáni Arborétum 348
 álbogyó 37
 algériai tiszafások 283
 államosítás 111
 állatvilág 9
 állományklíma 57, 65
 áltiszafák 325
 angliai méretes tiszafák 346
 antropogén szukcesszió 91
 Anucsin-prizma 133
 areatípus 133
 Arany-féle kötöttségi szám 77
 árnyéktűrő képesség 38
 Asmann-féle hőmérő-pár 66
 aszimmetrikus hegység 55
 átlagnövedék 28
 atlanti-mediterrán befolyás 58
 átmeneti klíma 57
- Bakonybél 99
 Bakonybéli Apátság 107
 bakonyi tiszafás–bükkösök 264
 Balatonboglár 345
 Balogszeg 52, 54, 55, 302
 balogszegi tiszafás–bükkös 185, 192, 291, 296
 bakony–szetgáli tiszafás tiszafáinak száma és
 fatömege 301
 barna rendzina 78
 – – átmenete 80
 bélsugarak 32, 33, 34
 biotikus károsítók 316
 Boglárlelle 345
 borítási érték 132
 – százalék 150, 164
 Borostyánhajag 55
 Borostyánhegy 12, 55
 Böhönye–Illésmajor 332
 Bölcske 344
 Budapest – Sportkórház kertje 336
 Buzsák 337
 bükkárnyalás 37
- Cégénydárnyád 343
 chamefitonok 170
 Christen-féle magasságmérő 131
 Cinca-patak 52
 cönológiai fajcsoportok 134, 135
- Csákánydoroszló 334
 csapadék 58
 Csatárhegy 54
 Cseh-Szudéta Fennsík tiszafásai 276
 csemeteátültetés 44
 csemetenevelés 44
 Csepel 96
 cserjék előfordulása 241
 Csokonyavisonta 334
 Csopak 343
- Dég 333
 Déli Kárpátok tiszafái 273
 Devecser – Várkastély 342
 dolomit 56
 dominancia 132
 dugványról szaporítás 42
- efedrin 46
 elegyesség 235
 életforma 133
 – – analízis 166
 – – megoszlás 154, 168
 élősvény 321
 endogenetikus szukcesszió 91
 endozoochoria 308
 eredeti állattartás 101
 erdőélés 92
 erdőgazdaság feladatai 289
 erdőtársulások fajgazdagsága 239
 erdőtipológia 141
 erdőörvény 110
 esőtényező 61
 Essegvár 55
 evapotranszpiráció 59, 61
 évgyűrűk 30

évgyűrűszélesség 28

– méretei 28

exogenetikus szukcesszió 91

extrazonális asszociáció 150

faállományok fafajai elegyarány szerint 299

fagyzúg 63

fafajok előfordulása 240

fajgazdag társulás 150

fatermési osztályok 153

fényerősség 73

fénysebesség 73

Fertőd 323, 349

fitocönológia 127

flóraelem-analízis 133, 150

folyónövedék 28

fortingali temető tiszafája 346

földolomit 52, 55

földreform 112

francia park 321

fűlkék 56

Füzérradvány 349

générózió 9

génkombináció 9

génrezerváció 9, 11

geofitonok 153

geszt 30

Görögország tiszafásai 279

Gyöngyös 335, 341

Gyula 344

Hács–Gárdonypuszta 338

halálfa 18

Harmanec 267

– tiszafásainak növénylistája 270, 272

hársas–kőrises 198, 199, 204

– – életforma-megoszlása 210

– – nitrogénigényesség szerinti megoszlása 210, 211

– – termofiljelleg szerinti megoszlása 210

– – törmeléklejtő-erdő 292

Hédervár 336

hemikroptófitonok 153

Hencse 328, 331

Herend 97

Himháza (Heym-háza) 96

higrofiljelleg 141, 153

hímvirágok 36

horhosok 56

Horhi 96

Horvátország tiszafásai 27

ibériai tiszafások 282

Iharosberény 344

ír tiszafa 324

Irán tiszafásai 280

Irország tiszafásai 284

italiai tiszafások 282

ivafa 16

Jura-hegység tiszafásai 276

Kámoni Arborétum 334

Kaposvár 339, 340

karszterdő 86

Kaukázus tiszafásai 281

kecskelegeltetés 107

késői pászta 30

kiközelítés 306

királyvadász-falvak 92

királyvadászok 98

klímakörzet 63

konstancia 132

– erőssége 133

korai pászta 30

ködfelhő 65

Köppen-féle osztályozás 60

Körmend 340

környezetvédelem 10

Kőszeg–Chernel-kert 345

Krim tiszafásai 282

Kuron-féle higroszkóposság 77

külföldi méretes tiszafák 346, 347

lágyszárú növényfajok előfordulása 342

Lang-féle esőtényező 61

Lébénymiklós 330

lejtőkőd 64

Lengyelország tiszafásai 283

Lengyeltóti 335

levegő hőmérsékletváltozása 68, 69, 70

– relatív nedvességtartalma 75

litomorf talajok 77

lokális éghajlat 63

Magas–Bakony 52

magassági növekedés 28

magról felújítás 43

Magyarország nagy tiszafái 329

makroklima 57

Malomhegy 54

Mármárosi–Havasok tiszafái 273

Marcali 332, 343

Márkó 342

Mecsekhegy 52, 54, 55

méregfa 45
 méretes tiszafák 328
 mesterséges csemetenevelés 44
 Mészvölgy 52
 mezoklíma 53
 Mihályi 345
 Miklóspálhegy 52, 55, 56, 79, 197, 223, 302
 – keresztmetszete 55
 – növényfajainak megoszlása 137
 – tiszafás–bükköse 290
 – zárt tiszafás szintje 176
 mikroklíma 65
 Mosonmagyaróvár 341, 342
 Mögsgéz 52
 mull 77, 79

 Nádasd 335
 Nádasládány 349
 Nagykanizsa 334
 nedvességellátottsági index 60
 nedvességhányados 61
 Német–Középhegység tiszafásai 274
 Németi 96
 nitrogénigény 142, 153
 növényfajok társulási jellege 239
 növénytársulások 131
 nővirágok 36

 Nyíregyháza 342

 Olaszfalu–Alsópere 344
 ornitochoria 308
 Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal 10

 ökológia 127
 ökológiai fajcsoportok 133, 134, 135
 – jellemzők 141
 – váz 141
 ökoszisztémák 91, 127

 Pannonhalmi Apátság 137
 – – kolostorkertje 343, 344
 párolgás 34
 Pécs 342
 Picher-féle párolgásmérő 66, 71, 74
 populáció 11

 Raunkiaer-féle beosztás 133
 Recsk 348
 regionális jelleg 152, 165
 reliktum 10

rendszertelen száralgató forma 304, 305
 rezervátumban tartás 304
 rovarkárosítás 316

 Sárvári Arborétum 334
 Séd-völgy 52
 Séd-patak 52
 skandináviai tiszafások 284
 Sopron 332, 337, 338, 343, 345, 349
 – Alsólővér 338
 – Egyetemi Botanikus Kert 345
 – Kubinszky-ház 340
 – – i temető 332
 Sopronhorpács 339
 Svájci Alpok tiszafásai 276

 szabadonállás hatása 40
 Szántó-féle éghajlatjósági görbe 60
 szaporítás dugványról 42
 szarvaskárosítás 303
 Szelestei Arborétum 342
 széljárás 60
 szélesebbesség 73
 Szentgál 92, 93, 99, 115, 344
 – fejlődése 99
 – termőhely- és erdőtípus-térképe 115
 – története 93
 szentgáli hegycsoport 52, 54
 – medence 52, 92
 – tiszafás erdőtársulások 128, 129, 265, 267
 – – földrajzi helye 53, 267
 – – növénytani leírása 267
 – – területe 122, 294
 – – törzsszáma 294
 Szigliget 234
 szíjács 30
 sziklaerdő 84
 szívmeleg 46
 Szlovák Kárpátok tiszafása 267
 szukcesszió 91, 309
 – , antropogén 91
 – , endogenetikus 91
 – , exogenetikus 91
 szünökológia 127
 szünökológiai elemzések 133

 talajhőmérséklet 72
 talajreakció 142
 talajvédelem 87
 talajvédelmi erdő 301
 Tanakajd 345
 tápanyagviszonyok 77

- taxikatin 46
- taxin 46
- taxus 17
- Taxus-nemzetség 20, 21
- temetőterek 322
- térizoláció 20
- természetes állományfejlődés 309
- természetvédelmi érték 11
- terminális stádium 150
- termofiljelleg 141
- termőhelyi adottságok 51
- ternyő 16
 - tiszafa 17
- Tiszaalji-völgy 52
- tiszafa
 - ágai 25
 - árnyéktűrő képessége 38, 40
 - becslés 122
 - elterjedése 33, 37, 38
 - erdőszerű telepítése 348
 - fájának hasznosítása 311
 - felújulási képessége 41
 - fényigénye 30
 - fő méretei 26
 - gyökerei 29
 - hajtásai 25
 - hosszmetzete 33
 - hűrirányú hosszmetzete 33
 - íjak 312
 - jellemzői 31
 - keresztmetzete 32, 34
 - kérge 25
 - koronája 24
 - kultivárai 324
 - lombozata 22
 - magassági elterjedése 38
 - makroszkópikus jellemzői 30
 - mikroszkópikus jellemzői 31
 - mint díszfa 315, 321
 - regenerálódó képessége 41
 - rügyei 25
 - termőhelyi igényei 38
 - tömérete 26
 - törzse 25
 - tűlevelei 22, 23
 - vastagodása 25
 - virágai 36
- tiszafás erdőtársulások 56, 128, 236, 257, 259, 304
 - erdőtársulások 128, 304
 - – felújulási képessége 304
 - – földrajzi elkülönülés szerint 257
- tiszafás-bükkös erdőtársulások növényzetének összehasonlítása 259
- tiszafás-bükkösök a növénytárulás rendszerében 236
- tiszafenyő
- Tiszaigari Arborétum 345
- tiszaternyő 18
- toxon 17
- tömegviszony 150
- tőméret 26
- törmeléklető 85
- Törökország tiszafásai 279
- törzsrendezés 26, 27
- tracheidák 32, 33
- Ugodi Arborétum 348
- Vácrátóti Botanikuskert 344, 348
- vadszállító útleveél 103
- vadvédelmi kerítés 303
- varázsfa 47
- Várhegy 54
- véderdő 10
- védetté nyilvánítás 113
- vegetációs hőmennyiség 61
- Vépi Arborétum 340
- Veszprém 340
- virágos kőrises–bükkös karszterdő 214
 - – elegyes karszterdő 293, 297, 298
- Visegrád 333
- vízgyenleg 59
- vízgazdálkodás 142
- vörös agyagos rendzina 82
- Walter-féle klímadiagram 62
- Zalaapáti 340
- Zalaszentgrót 343
- Zirci Arborétum 338
- zoochoria 308

1851/1866/1877
 1877/1888/1899
 1899/1910/1921
 1921/1932/1943
 1943/1954/1965
 1965/1976/1987
 1987/1998/2009
 2009/2020/2031
 2031/2042/2053
 2053/2064/2075
 2075/2086/2097
 2097/2108/2119
 2119/2130/2141
 2141/2152/2163
 2163/2174/2185
 2185/2196/2207
 2207/2218/2229
 2229/2240/2251
 2251/2262/2273
 2273/2284/2295
 2295/2306/2317
 2317/2328/2339
 2339/2350/2361
 2361/2372/2383
 2383/2394/2405
 2405/2416/2427
 2427/2438/2449
 2449/2460/2471
 2471/2482/2493
 2493/2504/2515
 2515/2526/2537
 2537/2548/2559
 2559/2570/2581
 2581/2592/2603
 2603/2614/2625
 2625/2636/2647
 2647/2658/2669
 2669/2680/2691
 2691/2702/2713
 2713/2724/2735
 2735/2746/2757
 2757/2768/2779
 2779/2790/2801
 2801/2812/2823
 2823/2834/2845
 2845/2856/2867
 2867/2878/2889
 2889/2900/2911
 2911/2922/2933
 2933/2944/2955
 2955/2966/2977
 2977/2988/2999
 2999/3010/3021
 3021/3032/3043
 3043/3054/3065
 3065/3076/3087
 3087/3098/3109
 3109/3120/3131
 3131/3142/3153
 3153/3164/3175
 3175/3186/3197
 3197/3208/3219
 3219/3230/3241
 3241/3252/3263
 3263/3274/3285
 3285/3296/3307
 3307/3318/3329
 3329/3340/3351
 3351/3362/3373
 3373/3384/3395
 3395/3406/3417
 3417/3428/3439
 3439/3450/3461
 3461/3472/3483
 3483/3494/3505
 3505/3516/3527
 3527/3538/3549
 3549/3560/3571
 3571/3582/3593
 3593/3604/3615
 3615/3626/3637
 3637/3648/3659
 3659/3670/3681
 3681/3692/3703
 3703/3714/3725
 3725/3736/3747
 3747/3758/3769
 3769/3780/3791
 3791/3802/3813
 3813/3824/3835
 3835/3846/3857
 3857/3868/3879
 3879/3890/3901
 3901/3912/3923
 3923/3934/3945
 3945/3956/3967
 3967/3978/3989
 3989/4000/4011
 4011/4022/4033
 4033/4044/4055
 4055/4066/4077
 4077/4088/4099
 4099/4110/4121
 4121/4132/4143
 4143/4154/4165
 4165/4176/4187
 4187/4198/4209
 4209/4220/4231
 4231/4242/4253
 4253/4264/4275
 4275/4286/4297
 4297/4308/4319
 4319/4330/4341
 4341/4352/4363
 4363/4374/4385
 4385/4396/4407
 4407/4418/4429
 4429/4440/4451
 4451/4462/4473
 4473/4484/4495
 4495/4506/4517
 4517/4528/4539
 4539/4550/4561
 4561/4572/4583
 4583/4594/4605
 4605/4616/4627
 4627/4638/4649
 4649/4660/4671
 4671/4682/4693
 4693/4704/4715
 4715/4726/4737
 4737/4748/4759
 4759/4770/4781
 4781/4792/4803
 4803/4814/4825
 4825/4836/4847
 4847/4858/4869
 4869/4880/4891
 4891/4902/4913
 4913/4924/4935
 4935/4946/4957
 4957/4968/4979
 4979/4990/5001
 5001/5012/5023
 5023/5034/5045
 5045/5056/5067
 5067/5078/5089
 5089/5100/5111
 5111/5122/5133
 5133/5144/5155
 5155/5166/5177
 5177/5188/5199
 5199/5210/5221
 5221/5232/5243
 5243/5254/5265
 5265/5276/5287
 5287/5298/5309
 5309/5320/5331
 5331/5342/5353
 5353/5364/5375
 5375/5386/5397
 5397/5408/5419
 5419/5430/5441
 5441/5452/5463
 5463/5474/5485
 5485/5496/5507
 5507/5518/5529
 5529/5540/5551
 5551/5562/5573
 5573/5584/5595
 5595/5606/5617
 5617/5628/5639
 5639/5650/5661
 5661/5672/5683
 5683/5694/5705
 5705/5716/5727
 5727/5738/5749
 5749/5760/5771
 5771/5782/5793
 5793/5804/5815
 5815/5826/5837
 5837/5848/5859
 5859/5870/5881
 5881/5892/5903
 5903/5914/5925
 5925/5936/5947
 5947/5958/5969
 5969/5980/5991
 5991/6002/6013
 6013/6024/6035
 6035/6046/6057
 6057/6068/6079
 6079/6090/6101
 6101/6112/6123
 6123/6134/6145
 6145/6156/6167
 6167/6178/6189
 6189/6200/6211
 6211/6222/6233
 6233/6244/6255
 6255/6266/6277
 6277/6288/6299
 6299/6310/6321
 6321/6332/6343
 6343/6354/6365
 6365/6376/6387
 6387/6398/6409
 6409/6420/6431
 6431/6442/6453
 6453/6464/6475
 6475/6486/6497
 6497/6508/6519
 6519/6530/6541
 6541/6552/6563
 6563/6574/6585
 6585/6596/6607
 6607/6618/6629
 6629/6640/6651
 6651/6662/6673
 6673/6684/6695
 6695/6706/6717
 6717/6728/6739
 6739/6750/6761
 6761/6772/6783
 6783/6794/6805
 6805/6816/6827
 6827/6838/6849
 6849/6860/6871
 6871/6882/6893
 6893/6904/6915
 6915/6926/6937
 6937/6948/6959
 6959/6970/6981
 6981/6992/7003
 7003/7014/7025
 7025/7036/7047
 7047/7058/7069
 7069/7080/7091
 7091/7102/7113
 7113/7124/7135
 7135/7146/7157
 7157/7168/7179
 7179/7190/7201
 7201/7212/7223
 7223/7234/7245
 7245/7256/7267
 7267/7278/7289
 7289/7300/7311
 7311/7322/7333
 7333/7344/7355
 7355/7366/7377
 7377/7388/7399
 7399/7410/7421
 7421/7432/7443
 7443/7454/7465
 7465/7476/7487
 7487/7498/7509
 7509/7520/7531
 7531/7542/7553
 7553/7564/7575
 7575/7586/7597
 7597/7608/7619
 7619/7630/7641
 7641/7652/7663
 7663/7674/7685
 7685/7696/7707
 7707/7718/7729
 7729/7740/7751
 7751/7762/7773
 7773/7784/7795
 7795/7806/7817
 7817/7828/7839
 7839/7850/7861
 7861/7872/7883
 7883/7894/7905
 7905/7916/7927
 7927/7938/7949
 7949/7960/7971
 7971/7982/7993
 7993/8004/8015
 8015/8026/8037
 8037/8048/8059
 8059/8070/8081
 8081/8092/8103
 8103/8114/8125
 8125/8136/8147
 8147/8158/8169
 8169/8180/8191
 8191/8202/8213
 8213/8224/8235
 8235/8246/8257
 8257/8268/8279
 8279/8290/8301
 8301/8312/8323
 8323/8334/8345
 8345/8356/8367
 8367/8378/8389
 8389/8400/8411
 8411/8422/8433
 8433/8444/8455
 8455/8466/8477
 8477/8488/8499
 8499/8510/8521
 8521/8532/8543
 8543/8554/8565
 8565/8576/8587
 8587/8598/8609
 8609/8620/8631
 8631/8642/8653
 8653/8664/8675
 8675/8686/8697
 8697/8708/8719
 8719/8730/8741
 8741/8752/8763
 8763/8774/8785
 8785/8796/8807
 8807/8818/8829
 8829/8840/8851
 8851/8862/8873
 8873/8884/8895
 8895/8906/8917
 8917/8928/8939
 8939/8950/8961
 8961/8972/8983
 8983/8994/9005
 9005/9016/9027
 9027/9038/9049
 9049/9060/9071
 9071/9082/9093
 9093/9104/9115
 9115/9126/9137
 9137/9148/9159
 9159/9170/9181
 9181/9192/9203
 9203/9214/9225
 9225/9236/9247
 9247/9258/9269
 9269/9280/9291
 9291/9302/9313
 9313/9324/9335
 9335/9346/9357
 9357/9368/9379
 9379/9390/9401
 9401/9412/9423
 9423/9434/9445
 9445/9456/9467
 9467/9478/9489
 9489/9500/9511
 9511/9522/9533
 9533/9544/9555
 9555/9566/9577
 9577/9588/9599
 9599/9610/9621
 9621/9632/9643
 9643/9654/9665
 9665/9676/9687
 9687/9698/9709
 9709/9720/9731
 9731/9742/9753
 9753/9764/9775
 9775/9786/9797
 9797/9808/9819
 9819/9830/9841
 9841/9852/9863
 9863/9874/9885
 9885/9896/9907
 9907/9918/9929
 9929/9940/9951
 9951/9962/9973
 9973/9984/9995
 9995/10006/10017
 10017/10028/10039
 10039/10050/10061
 10061/10072/10083
 10083/10094/10105
 10105/10116/10127
 10127/10138/10149
 10149/10160/10171
 10171/10182/10193
 10193/10204/10215
 10215/10226/10237
 10237/10248/10259
 10259/10270/10281
 10281/10292/10303
 10303/10314/10325
 10325/10336/10347
 10347/10358/10369
 10369/10380/10391
 10391/10402/10413
 10413/10424/10435
 10435/10446/10457
 10457/10468/10479
 10479/10490/10501
 10501/10512/10523
 10523/10534/10545
 10545/10556/10567
 10567/10578/10589
 10589/10600/10611
 10611/10622/10633
 10633/10644/10655
 10655/10666/10677
 10677/10688/10699
 10699/10710/10721
 10721/10732/10743
 10743/10754/10765
 10765/10776/10787
 10787/10798/10809
 10809/10820/10831
 10831/10842/10853
 10853/10864/10875
 10875/10886/10897
 10897/10908/10919
 10919/10930/10941
 10941/10952/10963
 10963/10974/10985
 10985/10996/11007
 11007/11018/11029
 11029/11040/11051
 11051/11062/11073
 11073/11084/11095
 11095/11106/11117
 11117/11128/11139
 11139/11150/11161
 11161/11172/11183
 11183/11194/11205
 11205/11216/11227
 11227/11238/11249
 11249/11260/11271
 11271/11282/11293
 11293/11304/11315
 11315/11326/11337
 11337/11348/11359
 11359/11370/11381
 11381/11392/11403
 11403/11414/11425
 11425/11436/11447
 11447/11458/11469
 11469/11480/11491
 11491/11502/11513
 11513/11524/11535
 11535/11546/11557
 11557/11568/11579
 11579/11590/11601
 11601/11612/11623
 11623/11634/11645
 11645/11656/11667
 11667/11678/11689
 11689/11700/11711
 11711/11722/11733
 11733/11744/11755
 11755/11766/11777
 11777/11788/11799
 11799/11810/11821
 11821/11832/11843
 11843/11854/11865
 11865/11876/11887
 11887/11898/11909
 11909/11920/11931
 11931/11942/11953
 11953/11964/11975
 11975/11986/11997
 11997/12008/12019
 12019/12030/12041
 12041/12052/12063
 12063/12074/12085
 12085/12096/12107
 12107/12118/12129
 12129/12140/12151
 12151/12162/12173
 12173/12184/12195
 12195/12206/12217
 12217/12228/12239
 12239/12250/12261
 12261/12272/12283
 12283/12294/12305
 12305/12316/12327
 12327/12338/12349
 12349/12360/12371
 12371/12382/12393
 12393/12404/12415
 12415/12426/12437
 12437/12448/12459
 12459/12470/12481
 12481/12492/12503
 12503/12514/12525
 12525/12536/12547
 12547/12558/12569
 12569/12580/12591
 12591/12602/12613
 12613/12624/12635
 12635/12646/12657
 12657/12668/12679
 12679/12690/12701
 12701/12712/12723
 12723/12734/12745
 12745/12756/12767
 12767/12778/12789
 12789/12800/12811
 12811/12822/12833
 12833/12844/12855
 12855/12866/12877
 12877/12888/12899
 12899/12910/12921
 12921/12932/12943
 12943/12954/12965
 12965/12976/12987
 12987/12998/13009
 13009/13020/13031
 13031/13042/13053
 13053/13064/13075
 13075/13086/13097
 13097/13108/13119
 13119/13130/13141
 13141/13152/13163
 13163/13174/13185
 13185/13196/13207
 13207/13218/13229
 13229/13240/13251
 13251/13262/13273
 13273/13284/13295
 13295/13306/13317
 13317/13328/13339
 13339/13350/13361
 13361/13372/13383
 13383/13394/13405
 13405/13416/13427
 13427/13438/13449
 13449/13460/13471
 13471/13482/13493
 13493/13504/13515
 13515/13526/13537
 13537/13548/13559
 13559/13570/13581
 13581/13592/13603
 13603/13614/13625
 13625/13636/13647
 13647/13658/13669
 13669/13680/13691
 13691/13702/13713
 13713/13724/13735
 13735/13746/13757
 13757/13768/13779
 13779/13790/13801
 13801/13812/13823
 13823/13834/13845
 13845/13856/13867
 13867/13878/13889
 13889/13900/13911
 13911/13922/13933
 13933/13944/13955
 13955/13966/13977
 13977/13988/13999
 13999/14010/14021
 14021/14032/14043
 14043/14054/14065
 14065/14076/14087
 14087/14098/14109
 14109/14120/14131
 14131/14142/14153
 14153/14164/14175
 14175/14186/14197
 14197/14208/14219
 14219/14230/14241
 14241/14252/14263
 14263/14274/14285
 14285/14296/14307
 14307/14318/14329
 14329/14340/14351
 14351/14362/14373
 14373/14384/14395
 14395/14406/14417
 14417/14428/14439
 14439/14450/14461
 14461/14472/14483
 14483/14494/14505
 14505/14516/14527
 14527/14538/14549
 14549/14560/14571
 14571/14582/14593
 14593/14604/14615
 14615/14626/14637
 14637/14648/14659
 14659/14670/14681
 14681/14692/14703
 14703/14714/14725
 14725/14736/14747
 14747/14758/14769
 14769/14780/14791
 14791/14802/14813
 14813/14824/14835
 14835/14846/14857
 14857/14868/14879
 14879/14890/14901
 14901/14912/14923
 14923/14934/14945
 14945/14956/14967
 14967/14978/14989
 14989/15000/15011
 15011/15022/15033
 15033/15044/15055
 15055/15066/15077
 15077/15088/15099
 15099/15110/15121
 15121/15132/15143
 15143/15154/15165
 15165/15176/15187
 15187/15198/15209
 15209/15220/15231
 15231/15242/15253
 15253/15264/15275
 15275/15286/15297
 15297/15308/15319
 1



A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója
Felelős szerkesztő: Dr. Hantos László – Műszaki szerkesztő: Kozma Anikó
A burkoló és kötéstervező Gyene Ida munkája
Terjedelem 32,9 (A/5) ív AK 915 k 8084
80.7499 Akadémiai Nyomda, Budapest – Felelős vezető: Bernát György



A Magyar Erdészeti Egyesület
Egyesületi Hivatala - Budapest, V. kerület, Rózsák t. 10. sz.
A Magyar Erdészeti Egyesület
Egyesületi Hivatala - Budapest, V. kerület, Rózsák t. 10. sz.
A Magyar Erdészeti Egyesület
Egyesületi Hivatala - Budapest, V. kerület, Rózsák t. 10. sz.



7094

Ezt a könyvet az

AKADÉMIAI KIADÓ
és az
AKADÉMIAI NYOMDA

állította elő

Amennyiben bármilyen előállítási hibát vagy hiányosságot fedez fel e könyvben, ami a mű **rendeltetészerű** használatát gátolja, s a kiadványt saját könyvkereskedője már nem tudja kicserélni, kérjük keresse fel postán vagy személyesen az

AKADÉMIAI KIADÓT vagy az **AKADÉMIAI KÖNYVESBOLTOT**

Bp. V., Alkotmány u. 21

Bp. V., Váci u. 22

ahol a könyvet e szelvény ellenében

HATÁRIDŐ NÉLKÜL BÁRMIKOR

kijavítják, vagy ha a javítás akadályba ütközne, hibátlan példányra cserélik ki, illetőleg, ha a kérdéses könyv időközben elfogyott volna, azonos értékben választása szerinti akadémiai kiadványt bocsátanak rendelkezésére.





