

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM ERDŐMÉRNÖKI KAR
NÖVÉNYTANI TANSZÉK

TILIA

Szerkeszti:

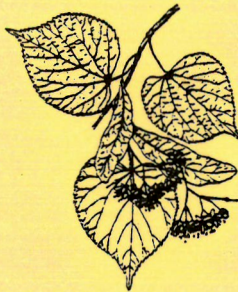
BARTHA DÉNES

Vol. IX.

VÁLOGATOTT TANULMÁNYOK II.

Szerkesztette:

BARTHA DÉNES



SOPRON

2000

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM ERDŐMÉRNÖKI KAR
NÖVÉNYTANI TANSZÉK

TILIA

Szerkeszti:

BARTHA DÉNES

Vol. IX.

VÁLOGATOTT TANULMÁNYOK II.

Szerkesztette:

BARTHA DÉNES

SOPRON

2000

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM ERDŐMÉRNÖKI KAR
NÖVÉNYTANI TANSZÉK

TILIA

Szerkeszti:

BARTHA DÉNES

Vol. IX.

VÁLOGATOTT TANULMÁNYOK II.

Szerkesztette:

BARTHA DÉNES

SOPRON

2000

Lektorálta:

BARTHA DÉNES
BORHIDI ATTILA
FAC SAR GÉZA
FEKETE GÁBOR
KÉZDY PÁL
KIRÁLY GERGELY
UDVARDY LÁSZLÓ

ISSN 1219 - 3003
ISBN 963 7180 931

Felelős kiadó: DR. BARTHA DÉNES
Megrendelve: 2000. december 14., példányszám: 300
Készült a LŐVÉRPRINT Nyomdában, 9400 Sopron, Ady Endre u. 5.

TARTALOM

JÁRAINÉ KOMLÓDI MAGDA: A Kárpát-medence növényzetének kialakulása	5
KUN ANDRÁS: Összehasonlító vizsgálatok a hárshegyi homokkő növénytakaróján	60
KEVEY BALÁZS – TÓTH IMRE: A hazai Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyesei	128
BATIZ ESZTER: A körte (<i>Pyrus</i>) nemzetség morfológiai és növényföldrajzi feldolgozása	163
BARTHA DÉNES: A magyarországi dendroflóra veszélyeztetett taxonjai	217
BARTHA DÉNES: A magyarországi dendroflóra adventív taxonjai	232

A KÁRPÁT-MEDENCE NÖVÉNYZETÉNEK KIALAKULÁSA

JÁRAINÉ KOMLÓDI MAGDA

H-1125 Budapest, Álom u. 20.

1. BEVEZETÉS

A Kárpát-medence rendszeres negyedkori vegetációtörténeti feltárása a 20. század első felében kezdődött. Tágabb értelemben vett paleobotanikai kutatás KOVÁCS GY. munkássága révén már 1856 óta folyik hazánkban, de negyedkori fosszíliairól az első közlések csak a századforduló idején láttak napvilágot. Az 1800-as évek végén még csak szórvány adatokról tudunk más irányú (legtöbbször geológiai) vizsgálatok melléktermékeként és legfeljebb csak, mint "vizinövények" vagy "lomblevelek" lenyomatai megnevezéssel. Az 1900-as évek elején már botanikusok, paleobotanikusok, így elsősorban TUZSON J. közöltek jól identifikált adatokat. Ekkoriban még főleg moha kövületek voltak ismeretesek SZEPESFALVI J. ÉS BOROS Á. munkássága révén. Továbbá kiváló xylotómiai eredmények láttak napvilágot a negyedkori faszénmaradványok rendszeres feldolgozásával, főként HOLLENDONNER F., SÁRKÁNY S. és STIEBER J. kutatásainak eredményeképpen. Az első palinológiai eredmények később, a harmincas években születtek, azon történeti növényföldrajzi felismerés ösztönzésére, miszerint a jelenben lejátszódó folyamatok megértéséhez a múltbeli történések ismerete igen fontos. Ennek jegyében, elsősorban ZÓLYOMI B. palinológiai és SOÓ R. történeti növényföldrajzi munkássága nyomán az 1950-es évekre már kirajzolódott hazánk holocén vegetációtörténete és több fontos kérdésben (például a magyar puszta eredete) már kialakult a máig érvényes koncepció.

A magyar negyedkori vegetációtörténeti és történeti növényföldrajzi kutatás a továbbiakban ezen eredményekre támaszkodva, módszereiben korszerűsödve és kiterjedve, számos társtudomány eredményeit bevonva haladt tovább. Így az elmúlt fél évszázad folyamán történt kutatások hazánk és részben a Kárpát-medence múltjának megismerését az alsó-pleisztocénig kiterjesztették, a paleoökológiai viszonyokat az erdőfejlődésen túl a fosztilis lágyszárú- és vizinövények identifikálása segítségével tovább finomították.

Jelen tanulmány célja ezen időszak gazdag, nemzetközileg is elismert eredményeinek rövid összefoglalása és az utóbbi években sokasodó újabb eredmények értelmezése a fontosabb paleobotanikai leletekre és kérdésekre összpontosítva.

Szükségét látjuk ennek azért, mert a közelmúltban újra örvendetesen fellendülő negyedkori klíma- és vegetációtörténeti kutatás eredményességének alapfeltétele e gazdag információs tárház figyelembe vétele, azaz az új, sok tekintetben az eddigieknél korszerűbb módszerekkel történő, komplexebb mai kutatásoknak ezekre az előzményekre való építkezése.

A cél, amely hetven éve fogalmazódott meg, hogy a jelen a múlt ismerete nélkül nem érthető meg, napjainkban, amikor a vegetációdinamika, a változás lépten-nyomon megnyilvánul, érvényesebb, mint valaha.

A Kárpát-medence mai, nagyléptékű vegetáció típusai a harmadidőszak folyamán alakultak ki, akkor játszódtott le az erdők jellegzetességeinek utolsó, nagy, döntő változása. A miocénig ugyanis a paleobotanikai bizonyítékok alapján Közép-Európában még vegyes lombos- és tűlevelű fajok alkották mind a lombhullató, mind a trópusi-szubtrópusi örökzöld erdőket, melyeknek legjellemzőbb alkotói a luc (*Picea*), a tölgy (*Quercus*) és az éger (*Alnus*) voltak, még sok, a későharmadkorra jellemző fával, mind nyitvatermőkkel: pl. mamutfenyő (*Sequoia*), mocsárciprus (*Taxodium*), ernyőfenyő (*Sciadopitys*), hemlockfenyő (*Tsuga*), mind zárvatermőkkel: pl. hikoridió (*Carya*), szárnyasdió (*Pterocarya*), gumiszil (*Eucommia*), tupelófa (*Nyssa*), ámbrafa (*Liquidambar*), bokrétafa (*Aesculus*), liliumfa (*Magnolia*), sztiraxfa (*Styrax*), mézillatfa (*Meliosma*), parásfa (*Phellodendron*). A vegetációtípusok még jelentősen eltértek a jelenlegi hasonló típusoktól. Több taxon, erdőalkotó faj ma már csak Délkelet-Ázsiában vagy Észak-Amerikában él, de mintegy 20 millió évvel ezelőtt megkezdődött az addigi társulások fanemek szerinti specializálódása: egyrészt kialakultak a tisztán zárvatermő erdők, majd az önálló nyitvatermő, tűlevelű erdőkkel borított nagyobb területek, s végül ezek uralkodó fanemek szerinti további specializálódása: először a lucosok, majd a jegenyefenyőerdők, s végül az erdei fenyvesek.

Bár a késő harmadidőszakban (miocén, pliocén) már az egész Földön folyamatos, fokozatos lehűlésnek és a klíma kontinentálisabbá válásának tanúi jelentkeznek az élővilágban, a harmadidőszak végi (pliocén, Reuveri) klíma egész Észak-Euráziában a mainál melegebb, nedvesebb volt. A juliusi átlaghőmérséklet Közép- és Nyugat-Európában + 2-3 °C-al, Kelet-Európában + 4-5 °C-al lehetett magasabb a mainál. A januári és az évi átlaghőmérséklet is legalább + 5-7 °C-al lehetett magasabb Közép- és Kelet-Európában és Szibériában, mint ma. Az évi csapadék átlagot 300 mm-el nagyobbak becsülik a mainál. A klíma általában óceánikusabb volt.

A harmadidőszak elején, például az eocén folyamán, tehát a mérsékeltövi területeken, így a Kárpát-medencében is a növényzet még túlnyomóan melegéövi volt örökzöld trópusi fákkal és pálmákkal. Ekkor még hazánkban is élt a ma csak az óvilági trópusi mangróve mocsarakban növő *Nipa* pálma. Ekkoriban (paleocén) még jelentős evolúciós lépések is történtek, például a pázsitfűfélék (*Poaceae*) megjelenése.

A késő harmadidőszaktól kezdve azonban az északi mérsékeltöv növényzete, elsősorban az úgynevezett arktotercier fajok elterjedése és ezáltal új növénytársulások kialakulása révén már jelentősen megváltozott. Igaz, törzsejlődésről már nincs bizonyíték és néhány nemzetség kivételével már minden ma élő nemzetség is kialakult, de számos új faj keletkezett, míg az addig élők, eltekintve néhány monotipikus genus egyetlen fajától, mint például a kínai guttapercsafa (*Eucommia ulmoides*) vagy az észak-amerikai tulipánfa (*Liriodendron tulipifera*), mind kihaltak.

A klímarozsabbodás csúcsa a hozzánk legközelebb álló földtörténeti szakasz, a mintegy 2,5 millió éve kezdődött negyedidőszak alatt következett be. Ettől az időtől kezdve már legfeljebb új fajok keletkezéséről tudunk. Főként a növényzet florisztikai összetétele, a növényzeti övek elhelyezkedése, a taxonok areája változott. A flóra fokozatosan elszegényedett. Jószerével az összes trópusi nemzetség eltűnt Európából, a nagyléptékű környezeti változások, elsősorban a mérsékeltöv eljegesedésével kapcsolatos drámai klímaváltozások hatására (ANDREÁNSZKY 1954; JÁRAI-KOMLÓDI 1982; JÁRAI-KOMLÓDI & VIDA 1983).

1.1. A múlt kutatásának főbb módszerei

A magyar flóra és növénytakaró negyedidőszaki történetét részben a különböző periódusokból fennmaradt reliktum-növényeknek és az őket megőrző maradvány tájfoltoknak, részben pedig a paleobotanikai vizsgálatokkal előkerült makro- és mikro-fossziliáknak a segítségével lehet nyomon követni.

A módszer lényege, hogy az évmilliókig is változatlanul megmaradó, eltemetett (fosszilis) növényi maradványokat valamilyen rokonsági szinten általában azonosítani lehet azzal az anyanövénnyel, amelyiknek része lehetett (pollen, szár, levél, mag stb.), s így rétegről-rétegre feltárva pl. a pollent, megismerhetjük az eltemetődött réteg korában élt paleonövényzetet. Mivel a mindenkori növénytakaró az uralkodó éghajlat függvénye, segítségükkel az egykori klímának az időbeli változása, alakulása is rekonstruálható. A rovarmegporzású növények virágpóra elsősorban a lokális, míg a szélmegporzásúaké főként a regionális paleoviszonyokat tükrözi.

Hazánk következőben vázolt negyedidőszaki klíma- és vegetációtörténetének felderítése elsősorban ezzel a módszerrel, az ún. pollenanalízis segítségével vált lehetővé. Ebben a nyomozásban azonban igen fontos a nagyobb (makrofosszília) növényi maradványok (levél, törzs, gyökér, termés stb.) szerepe is, akár kövület, akár faszén formájában. Míg a pollenanalízis legfőbb lehetősége a milliányi fosszilis virágporszem miatt a statisztikai értékelésben, és a növényzetnek nemcsak a lokális, hanem nagyléptékű, regionális vagy zonális megítélésében, addig a szórványosabban előforduló makrofossziliák fontossága az "in situ" fosszilizálódás és az abszolút kormeghatározás (faszenek) lehetőségének tekintetében van.

Habár a negyedkori paleoökológiai kutatások már korábban is éltek az azonos területeken talált állati- és növényi makro- és mikro-fossziliák, így a mohaleletek együttes figyelembevételével (például JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b) a jelenleg megindult paleobryológiai analízis jelentős módszertani előrelépés elsősorban a lápkutatásban (JAKAB és MAGYARI 2000). Megvalósulását a század első felétől mindmáig tartó nemzetközi viszonylatban is előkelő helyen elismert hazai recens és paleobryológiai kutatás alapozta meg, hogy csak SZEPESFALVI, BOROS, PÓCS, ORBÁN munkásságára utaljunk.

Az egykori növényvilág feltárására tehát legjobb módszer az, ha a paleobotanika egészének tárházát igénybe tudjuk venni, azaz minden lehelyen felkutatjuk és megvizsgáljuk mind a makro- mind a mikro-fossziliákat.

A paleokörnyezet, paleoklíma megbízhatóbb, finomabb részletekre is kiterjedő, ugyanakkor szélesebb körű megismerésére a tudományok ennél is bővebb területét szükséges figyelembe venni: így elsősorban az állati fossziliákat pl. vízi mikroszervezeteket, csiga, kis- és nagyemlős maradványokat. A tengeri üledékek fossziliái a jelentős, tartós, globális klímaváltozások, így a glaciális lehűlések egyik legmegbízhatóbb bizonyítékai, mert nagy tömege miatt a tengervíz csak drasztikus klímaromlás hatására tud hirtelen lehűlni. A szárazföldek belsejében ez a folyamat sokkal elhúzódóbb (JUHÁSZ 1983). Nagyon fontos paleoökológiai adatokat szolgáltathatnak az élettelen környezettel foglalkozó természettudományok, pl. a földtan (geológia), a földfelszín alakana (geomorfológia), a földfizika (geofizika) és az ösvíztan (paleohidrologia).

A Kárpát-medence geológiai képződményeinek harmadidőszakvégi és teljes negyedidőszaki rétegtani időbeosztását (kronoztratigráfia) a geomorfológia és az életrétegtani (biosztratigráfia) adatok alapján készítették el, a földtörténet élettelen és élő eseményeinek összehangolásával (KRETZOI & PÉCSI 1982, HERTELENDI és mtsai 1992).

A negyedidőszak végi régészeti leletek és a legfiatalabb történeti időkben a társadalomtudományok írott emlékei a legfontosabb források a közelmúlt kutatásában. Bizonyos tehát, hogy minél több tudományterület adatait hasonlítjuk össze, annál megbízhatóbb, annál szélesebb körű a rekonstrukció.

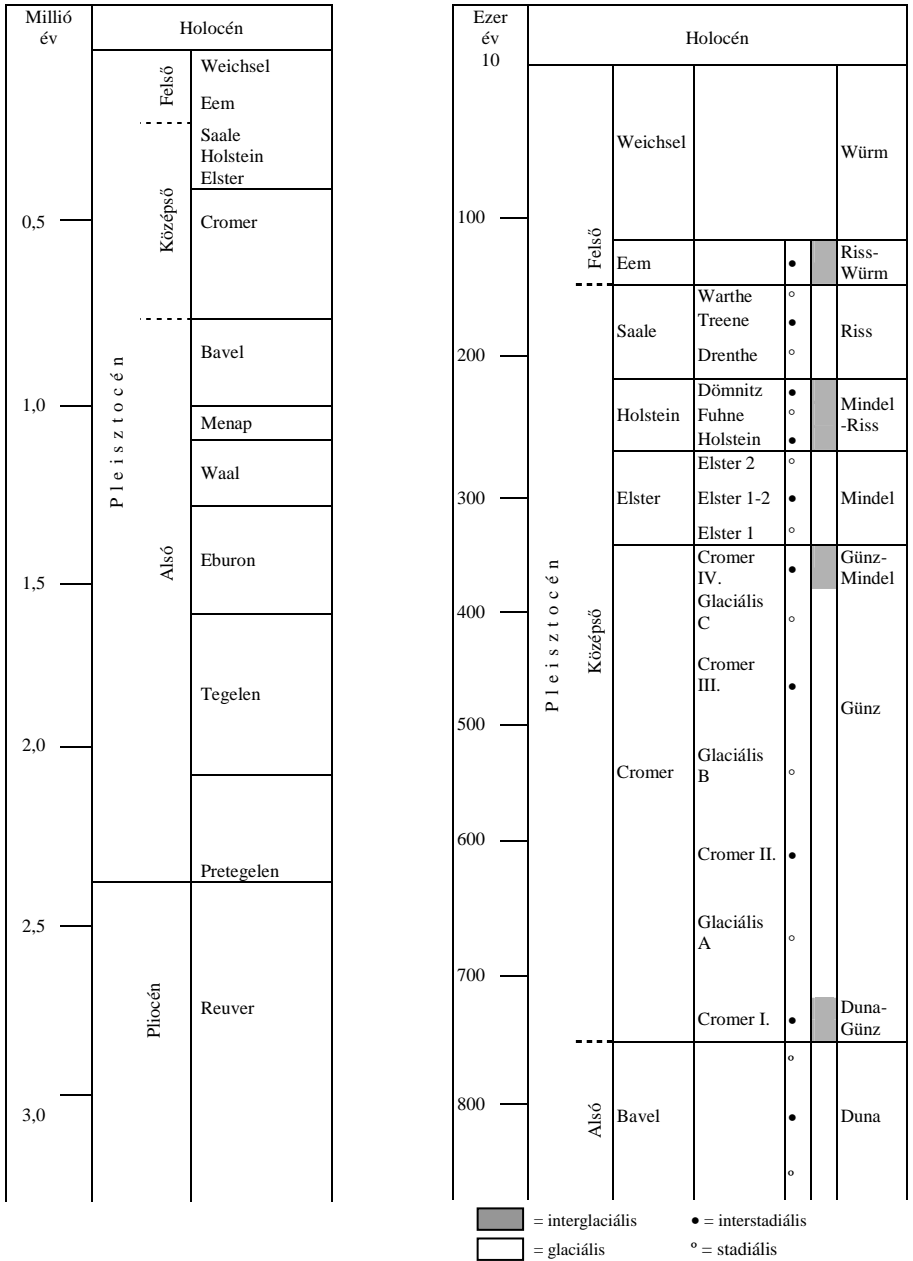
1.2. A jégkorszakról általában

A pleisztocén éghajlatára jellemző, hogy az uralkodó klíma a megelőző, harmadkorhoz képest általában hideg, szélsőséges és jelentős ingadozást mutat. A nagy eljegesedések (glaciálisok) között nagy felmelegedések (interglaciálisok), az egyes glaciálisokon belül pedig rövidebb, kisebb mértékű enyhülések (interstadiálisok) és hideg csúcscok (stadiálisok) és még kisebb további klímaoscillációk voltak. Az eleinte – főként az interglaciálisokban – még a mainál is melegebb, csapadékosabb éghajlat csak a jégkor utolsó harmadában (az utolsó 7-800 ezer évben) fordult olyan kedvezőtlené, hogy a lehülő periódusokban a lehülések mértéke valódi eljegesedéshez vezetett, amikor az északi-sarki jégsapka mélyen lehúzódott a kontinensek belsejébe. A Kárpát-medencében ezen hideg szakaszok alatt nyitott, szórt szubarktikus túlevelű tajgaerdők, cserjés erdőstundra és fátlan hideg sztyepp volt az uralkodó növényzet. A felmelegedések alatt pedig a maihoz hasonló, illetve legfeljebb + 2-3 °C-al melegebb volt, mint ma (WRIGHT 1977), és a növényzet is a maihoz hasonló volt, különösen az utolsó már harmadkori trópusi fajok nélküli Riss-Würm interglaciálisban.

A klíma azonban a klasszikus értelemben vett négy fő európai eljegesedés /Günz (=Cromer), Mindel (=Elster), Riss (=Saale), Würm (=Weichsel)/ alatt sem volt egyforma, mivel a lehülés mértéke, a glaciálisok időtartama és a jégtakaró kiterjedése esetenként és helyenként eltérő volt (1. ábra). A Würm folyamán például a sarki jégsapka 2-3 km vastagra meghízott összefüggő jégtakarója Észak-Amerikában a 40. és Európában az 50-55. szélességi fokig, Moszkva—Krakkó vonaláig ért le. Amíg Észak-Európát és Észak-Amerikát (kivéve az Alaszka-síkságot) ilyen kiterjedésű jégtakaró borította, addig Ázsiában szárazföldi eljegesedés (kivéve a hegyvidékeket) nem volt. Az észak-szibériai síkság még a maximális eljegesedés (W3) alatt is teljességében jégtakaró mentes volt. Ugyanakkor a hegyvidékeken nemcsak Európában (Alpok), Észak-Amerikában, de Dél-Európában és Ázsiában még a trópusi hegyvidékek egy részén is a gleccserek jelentősen kiterjedtek, illetve számos helyen ideiglenes gleccserek képződtek (FRENZEL és mtsai 1992/a). A hóhatár a hegységek nagyságától, illetve magasságától függően 1-2 ezer méterrel is lejjebb ereszkedett.

Ebből az is következik, hogy Magyarország talaját összefüggő jégtakaró soha nem borította. Hazánk a Kárpátok védelmében teljes egészében Európa ún. jégközeli vagy jégkörnyéki (periglaciális) területén helyezkedett el, s még a Kárpátoknak is csak a legmagasabb vonulatai voltak eljegesedve (2. ábra).

Ennek ellenére a lehülés mértéke olyan nagyfokú volt, hogy a valódi eljegesedések idején az évi középhőmérséklet még a jégtakaró nélküli Kárpát-medencében is a mainál 10-12 °C-al volt kevesebb, esetenként és helyenként akár fagypontra alá is süllyedhetett (FRENZEL és mtsai 1992/a). A periglaciális klíma bizonyítéka a Kárpát-medencében a kiterjedt glaciális lösztakaró is. A hideg, száraz glaciálisok alatt főként a pleisztocén fiatalabb felében, a síkvidéki sztyeppéken és a hegyek szélárnyékos lejtőin hulló porból keletkezett lösz rakódott le, amely jelentős területet borít ma hazánkban, főként az Alföldön, az Alföld-peremi tájakon és Nyugat-Dunántúlon. Az igen finom, alig századmilliméternyi



1. ábra – A pleisztocén korbeosztása az észak – európai és az alpesi nevezéktan szerint (FRENZEL és mtsai 1992/b; LANG 1994 alapján)



2. ábra – A szárazföldi jégtakaró kiterjedése és az állandóan fagyott talaj déli határa Európában, az utolsó eljegesedés hideg maximuma alatt (FRENZEL és mtsai 1992/b után).

szemcsenagyságú port az erős glaciális szelek fújták ki a kavics- és homoklerakódásokból. Természetesen a típusos lösz legfőbb ismérve nem csak az, hogy eolikus eredetű, hulló por, hanem hogy szemcseösszetételében legalább 50%-ban 2-5 századmilliméter átmérőjű szemcsék vannak. Jellemzői még a 10-30% kálciumkarbonát tartalom, a sárgás-szürkés szín, a porozitás (50% levegőtartalom) és a jó állékonyság (képes 90%-os falként megállni). A lösz különböző változatai ettől különböző mértékben térhetnek el. Ha a por mocsárba hullott, ún. öntéslösz keletkezett (PÉCSI 1997). A lösz legértékesebb klímajelző maradványai a fosszilis csigahéjak, de esetenként fontos növényi maradványokat (faszén, pollen) is megőriz (3. ábra).

A síkságokon a sarki eljegesedés periglaciális hatása egyöntetűbb volt, mint a hegy-ségekben, ezért az Alföldön az eljegesedések hidegsúcsai idején a fás növényzet jobban visszaszorult. Ennek bizonyítékai az őslélnymaradványok mellett a sztyepp és erdősztyepp jellegű fosszilis talajszintek a pleisztocén rétegekben. Ahogy a kipusztulás is nagyobb mérvű lehetett az Alföldön éppúgy, amint azt napjainkban a recens flórában is kimutatták (FEKETE 2000).

A hegyvidéken, még a magas hegységeken is kedvezőbb volt a helyzet a Kárpát-medencében, mert a kiugró csúcsok, éles gerincek részben jégmentesen maradt déli oldalain (az úgynevezett "nunatak"-on) és a Középhegységek kedvező mikroklímájú zugaiban még néhány lombosfa faj is átvészelhette a drámai klíma romlást. Ezeket a kis klímaoázisokat nevezzük menedékhelyeknek, refugiumoknak (ANDREÁNSZKY 1941, IVES 1974).

A glaciálisok okainak kiderítése a csillagászat, éghajlat és földtudományok legizgalmasabb és máig nem mindenben tisztázott kérdései. A fő okok kozmikus eredetűeknek bizonyultak, amelyeket a Föld tengelyének mozgásával, a Föld Nap körüli pályájának módosulásával hoztak kapcsolatba (MILANKOVITCH 1930). MILANKOVITCH elméletét először Magyarországon alkalmazták. Bizonyításában magyar kutató, BACSÁK GYÖRGY volt egyike a legeredményesebb tudósoknak a 20. század első felében (BACSÁK 1940a, 1940b, 1942). A glaciálisok eredetére, az interglaciálisokat is létrehozó klímaváltozások lefolyására és tulajdonságaira vonatkozó számításai és elméleteik, bizonyos módosításokkal (BARISS 1989, 1991), mindmáig elfogadottak.

1.3. A jégkorszak változatossága

A pliocén végi rétegeket nehéz a negyedkori azaz pleisztocén üledékektől elhatárolni. Ezért a pliocén/pleisztocén határ kérdéséről (RÓNAI 1968, JÁRAI-KOMLÓDI 1971, MIHÁLTZÉ FARAGÓ 1973, 1982, LÖRINCZ 1987, KROLOPP 1995) és a pleisztocén korai szakaszáról a Kárpát-medencében még aránylag keveset tudunk. Nemcsak azért, mert kevés a biztos korú lelet, hanem elsősorban azért, mert a periglaciális területeken (ahol a pleisztocén alatt a Kárpát-medence is elhelyezkedett) a jégkorszaki események, így a klíma és az élővilág alakulása rendkívül bonyolult volt.

A Kárpát-medence földrajzi fekvésénél és geomorfológiai alakulásánál fogva ma is igen változatos klímájú, hiszen éghajlatát több különböző klímátípus, pl. a déli, Földközi-tenger vidéki (szubmediterrán), a kiegyenlített nyugati (óceánikus), s a szélsőséges keleti (kontinentális) klímátípus egyaránt befolyásolja (ZÓLYOMI 1939; BORHIDI 1961). Aránylag kis területén, a KÖPPEN-féle klímarendszer szerint, két nagy európai éghajlati határvonal is húzódik: az egyik a meleg- és a hideg-mérsékelt klímaövek közötti határ, a másik a humid és szemiarid klímájú területek közötti határ (BORHIDI 1981).



3. ábra – A pleisztocén lösz - típusok elterjedése hazánkban (PÉCSI 1987 alapján).

Nyilvánvalóan változatos klímahatások érvényesültek a pleisztocén alatt is. Már a 20. század eleji csillagászok és klimatológusok (MILANKOVITCH 1930, BACSÁK 1940a,b, 1942) felhívták a figyelmet arra, hogy a csillagászati okokra visszavezethető, számított klímagörbével teljesen egyező klíma csak Európa jégmentes időszakaiban, illetőleg az eljegesedések idején csak a periglaciális övtől délre fekvő területeken elképzelhető.

Az eljegesedett területeken ugyanis a jégtakaró, illetve annak fényvisszaverő (albedó) klimatikus hatása, a periglaciális zónában pedig a jégfennsíkokról lezúduló hideg száraz szelek motiválják a csillagászati alapon számított, várható klímát. Ez a természetes oka annak, hogy a csillagászati okokkal megállapított klímaváltozásokkal néha ellentétes éghajlatigényű flóra vagy fauna jelenik meg a pleisztocén folyamán. Ezért van az, hogy a nagy interglaciálisok (pl. Mindel-Riss vagy Riss-Würm) sem voltak kizárólag hosszú, meleg időszakok, csupán délszaki növényzettel és melegigényes állatokkal, ahogyan az eljegesedés flórája és faunája is változatos volt, s még a glaciális hideg maximuma (Würm 3. stadiális) alatt is volt enyhe klímaoscilláció és éltek nem glaciális növény- és állatfajok, amint ezt legutóbb a Kárpát-medencéből is kimutatták (BARISS 1989, SÜMEGI & KROLOPP 1995). Egyszerűen a pleisztocénben igen heterogén klímaviszonyok uralkodtak, amit számos rövidebb vagy hosszabb, hideg vagy meleg klímakilengés, illetve a regionális és lokális éghajlati eltérés okozott.

Ezekre az élővilág válasza sokszor váratlan, kiszámíthatatlan volt, így az egykori növény- és állatvilág gyakran csak igen nagy általánosságban rekonstruálható. A növények válasza ugyanis nemcsak a klímától és önnön fiziológiai sajátosságaitól függ, hanem a környezeti tényezők igen összetett, együttes hatásától is, amiről csak igen keveset tudunk, hiszen a földtörténet ezen ökológiailag rendkívül instabil, mozgalmas szakaszában az élőlény maradványok sokkal inkább a lokális, esetleg regionális mint globális ökológiai viszonyok jelzői.

2. A KÁRPÁT-MEDENCE NÖVÉNYVILÁGA AZ ALSÓ ÉS KÖZÉPSŐ PLEISZTOCÉNBN

A negyedkor jelentős részét, idősebb kétharmadát (mintegy 1,6 millió évet) nevezzük alsó pleisztocénnek, kisebb részét (kb. 700 ezer évet) a rákövetkező középső pleisztocénnek (1. ábra).

Ahogy a pliocén/pleisztocén határ megvonása bizonytalan, úgy nincs egységes vélemény az alsó pleisztocén felső határát illetően sem. Egyesek a Duna-Günz, mások a Günz-Mindel interglaciálisok kezdeténél, s van aki a Mindel eljegesedés elején vonja meg a határt. Mi az európai negyedkor történetét összefoglaló legújabb komplex munka (LANG 1994) korbeosztása alapján közöljük az adatokat, amely jelenleg nemzetközileg is a legelfogadottabb (3. ábra).

E szerint a pliocén/pleisztocén határ Európában mintegy 2,3-2,4 millió évvel ezelőtt volt.

2.1. Alsó pleisztocén

Az alsó pleisztocén jellemzője, hogy olyan nagyfokú lehűlés, melynek nyomán eljegesedés, azaz szárazföldi jégtakaró képződjék, ez alatt a több mint másfél millió év alatt (2,4 millió BP. — 760 ezer BP.) nem történt. Klímaingadozás, kisebb-nagyobb lehűlő és felmelegedő periódus azonban több is volt. Ezek feltárása a különböző kontinenseken és földrajzi területeken különböző részletességgel sikerült. Ebből adódóan nevezéktani és kronológiai

eltérések vannak, sőt a klíma- és vegetációtörténeti eltérések egy részét is nem a tényleges különbség, hanem az ismeretek elégtelensége okozza.

A pliocén végi Reuver-t követő lehüléssel (Pretegele) kezdődő pleisztocén elején a harmadkori erdők kissé visszaszorultak és a fosszilis leletek olyan törpecserjés pusztai növényzet terjedéséről tanuskodnak, amelyben a lehülést jelző hangafélék (*Ericaceae*) a jellemzőek.

Az ezt követő felmelegedés (Tegelen A) alatt ismét terjednek az erdők, amelyek *Pinus*-ban gazdagok, de a harmadkori fajokban már szegényebbek.

A rendkívül fajgazdag kora-tercier erdőktől, a viszonylag szegény pleisztocén interglaciális erdőkhöz tartó mélyreható átalakulás Európa nagy részén, tehát már a pleisztocén első interglaciálisában (Tegelen A) bekövetkezett. A növényvilág diverzitásának nagy-fokú és aránylag gyors csökkenése nemcsak az erdőt alkotó fákat, hanem a szárazföldi lágyszárú flórát és a vízi-mocsári növényzetet is érintette.

A fajok számának nagyfokú csökkenése Európa különböző régióiban eltérő volt, délkeletről északnyugat felé haladva, nyilvánvalóan azért, mert a glaciális menedékhelyekről kiindulva interglaciálisról interglaciálisra egyes fajok egyre kevésbé tudtak előrenyomulni északra és északnyugatra. Ezért van az, hogy a közép- és délkelet-európai, így a hazai alsó- és középső pleisztocén interglaciális flórák elszegényesedése jóval lassabban és jóval később következett be mint Észak-, Északnyugat-Európában. Jó példa a gyertyánszil (*Zelkova*) vagy az ostorfa (*Celtis*), amely Észak-Európában már a Tegelentől kezdve hiányzik, míg nálunk még a Riss-Würmben is kimutatták (JÁRAI-KOMLÓDI és mtsai 1964). A diófélékhez tartozó kelet-ázsiai szárnyasdió tartott ki legtovább. Az alsó és középső pleisztocén interglaciálisokban Európa-szerte elterjedt volt és Dél-Európában még az utolsó eljegesedés (Würm) első felében is kimutatható volt, míg az Alpoktól északra a Mindel-Riss interglaciális óta nem. S végül erre mutat az is, hogy a magyarországi Cromer korúnak tekintett interglaciális erdők — eltekintve a győri-falvi lelettől — jóval fajgazdagabbak szubtrópusi, mediterrán lombosfa fajokban, mint a tőlünk északra (Anglia, Németország, Hollandia) kimutatott flórák.

Az alsó pleisztocénban a mindenkor interglaciálisok elején a melegkedvelő növényzet elterjedése, illetve az interglaciálisok végén azok visszahúzódása egyszerre történt. Az alsó pleisztocén interglaciálisok vegetáció-dinamikája, a fajok megjelenési sorrendje még alig felismerhető, nyilvánvalóan az érintett fák közeli menedékhelyekről való gyors, többé-kevésbé egyidejű visszavándorlási lehetősége miatt.

A hazai alsó pleisztocén biosztratigráfiájáról még aránylag keveset tudunk. A csigafauna alapján készült biosztratigráfia inkább a középső- és felsőpleisztocént részletezi (FÜKÖH és mtsai 1995). Pollenanalízissel kevés, de gazdag alsó pleisztocén flórát tártak fel, több klímaszakasz elkülönítésével. Legtöbb információt a teljes pleisztocén felőlelő tisztántúli alapfűrészek (MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1982) és a jászladányi szelvények pollenanalitikai vizsgálata szolgáltatta. Utóbbi az eddigi leggazdagabb alsó pleisztocén lelet feldolgozása hazánkban (LŐRINCZ 1987).

Ezek alapján hazánkban az alsó pleisztocén alatt a klímaváltozásoknak megfelelően három fő növényzeti típus volt kimutatható:

1./ A kedvezőtlenebb hideg, nedves szakaszokban a túlevelű fenyőerdők uralkodtak, főként erdefenyővel (*Pinus silvestris*) és luccal, amibe kislevelű lombosfák, éger, nyír (*Betula*), fűz (*Salix*) elegyedtek, vegyes tajgaerdőket, láp- és ligeterdőket alkotva.

2./ A melegebb, nedvesebb klímajavulás idején elegyes-tölgyesek terjedtek el szillel (*Ulmus*), hárssal (*Tilia*), juharral (*Acer*) és gazdag vízi és vízközei növényzet élt, sásfélékkel (*Cyperaceae*) és gyékénnyel (*Typha*).

3./ A száraz, meleg klímára forduló szakaszokat fajgazdag mediterrán lomboserdők jellemezték.

S végül, a hazai alsó pleisztocén flórára igen jellemző számos harmadidőszaki faj túlélése. Olyan, a hazai flórából ma már hiányzó egzotikus fák fosszilis virágporát mutatták ki, mint a szárnyasdió, a cédrus (*Cedrus*), a gyertyánszil, a szúnyogfenyő (*Keteleeria*), a tupelófa, az *Engelhardtia* és pálmafélék.

2.2. Középső pleisztocén

Az interglaciálisokban történt erdőfejlődés, az egyes erdőszakaszok elkülönülése csak a középső pleisztocéntól rajzolódik ki Európában. Eleinte (Cromer) még gyengén, a Mindel-Riss-től már határozottabban, és már a regionális különbségek is megmutatkoznak. Az erdőfejlődés fő tendenciái egész Európában és minden interglaciálisban hasonlóak: az interglaciálisok kezdetén nyírfa és erdeifenyő uralkodik, majd elegyes-tölgyes lombosfa erdők terjednek el, gyakran az éger is. A regionális különbségek leginkább ezen elegyes-tölgyes lomboserdők fafajainak megjelenési sorrendjében mutatkoznak meg. A középső pleisztocén kezdetén, a Cromer interglaciálisban pl. Angliában a szil jelenik meg elsőnek, ezt követi a tölgy, a mogyoró (*Corylus*), s végül a hárs. Az elegyes-tölgyest gyertyán (*Carpinus*), majd jegenyefenyő (*Abies*) s végül luc-fenyvesek kialakulása követi (a luc végig jellemző), majd az interglaciális végén újra nyír és erdeifenyő erdők terjednek el.

A regionális különbségek a lomboserdők fájának megjelenési sorrendje mellett az erdők összetételében mutatkoznak meg, pl. a diverzitásban és a harmadidőszaki fajok jelenlétében.

Az interglaciálisokban az erdőfejlődés tendenciája igen hasonló a holocén beerdősödés folyamatához. Nem véletlen, hiszen a holocén a jelenlegi, legutolsó interglaciális.

Az eddigi leggazdagabb, s legfontosabb középső pleisztocén makrofosszília leletanyag a vértesszőlősi komplex feltárásból származik.

Ezen (az uránium - tórium izotópos abszolút kormeghatározás alapján) a közel félmillió évet átölelő (Günz-Mindeltől a Mindel-Riss interglaciálisig) híres prehisztorikus előemberi (*Homo erectus seu sapiens palaeohungaricus*) lelőhelyen a paleontológiai leletek, azaz a gerinces és gerinctelen állatmaradványok és növényi (pollen és makro)fossziliák alapján a Günz-Mindel (= Cromer IV) interglaciálisig lehetett nyomon követni a klíma- és vegetációtörténetet (1. ábra). A lelőhely leggazdagabb fosszilis együttese Mindel-korú.

Több mint 20 profilból 6600 növényi kövületet határoztak meg 13 évi alapos kutatómunkával, melynek során mintegy 200 faj került elő. Eltekintve néhány mohától — a lelőhelyek fosszilis moháit már korábban leírták (BOROS 1952) — és harasztól, a makrofossziliák mind famaradványok, többségük zárwatermő kétszikű fa és cserje levéllenyomatok, továbbá mag és termés, köztük számos egzotikus melegigényes harmadidőszaki és tízféle nyitwatermő taxon. A növényi makrofosszília vizsgálatokat pollenanalízis egészítette ki. Az együttes paleobotanikai vizsgálatok mind az ös-környezetet, mind a paleovegetációt tekintve, megegyező eredményt mutattak, melyet a többi paleontológiai lelet, így kagylórák (*Ostracoda*), csiga (*Mollusca*), kis- és nagyemlős maradványok is megerősítettek. A lelőhelynek és környékének öskörnyezetét több

tudományterület együttműködésével mutatták be (SKOFLEK & BUDO 1967; SKOFLEK 1968, 1990; JÁRAI-KOMLÓDI 1973/b, 1990; KRETZOI & DOBOSI 1990).

2.2.1. Cromer interglaciális komplex

A középső pleisztocén a klímakilengésekkel tarkított ún. Cromer interglaciális komplexszel kezdődik, amely újabb ismereteink szerint, legalább 4 felmelegedést és 3 lehülést foglal magába (1.ábra), s amely megfelel a korábbi Duna-Günz és Günz-Mindel interglaciálisoknak és a köztük lévő Günz eljegesedésnek. A középső pleisztocén a Riss eljegesedéssel végződik. Itt említjük meg, hogy tényleges eljegesedések csak a középső pleisztocén fiatalabb felétől történtek, így a Mindel és a Riss glaciálisok folyamán, majd a felső pleisztocénben egyre fokozódó lehüléssel, amely a Würmben volt a legerősebb.

A Mindel-Riss előtti alsó és középső pleisztocén interglaciálisok kimutatása Európa-szerte bizonytalan, de mind között a Cromer interglaciális komplex feltárása a legtöbb kétségekkel terhelt, mind geokronológiai, mind paleontológiai szempontból, ezért ezzel kicsit bővebben foglalkozunk. A középső pleisztocén mintegy 300 ezer évet felölelő Cromer együttes kimutatása egész Európában ritka. A legjelentősebbek feltárása az 1800-as évekre nyúlik vissza Angliában, ahol az első igen gazdag paleontológiai leletek kerültek elő különböző lelőhelyeken, Norfolk északkeleti tengerpartján Cromer város körzetében, melyeket mind paleontológiai, mind kronológiai mintaszerű részletességgel tártak fel REID, GEIKIE, WILSON, THOMSON, DNIGAN és WEST (in LANG 1994), mintegy 100 éven keresztül 1882-től 1980-ig, több mint 30 szelvényt.

További Cromer lelőhelyeket tártak fel az ötvenes években két helyen Észak-Németországban, s mintegy öt helyen a Harz-vidéken Lüttig, Rhein, Müller (in LANG 1994), Olaszországban (LONA & FOLLIERI 1957), továbbá Dél-Hollandiában öt, Észak-Hollandiában két helyen. A hollandiai Cromer feldolgozása elsősorban ZAGWIJN és munkatársainak köszönhető már az ötvenes évektől kezdve, napjainkig (ZAGWIJN 1957, 1985).

Az európai Cromer interglaciális szelvények összefoglaló kiértékelése a vegetációfejlődés, illetve az erdőfejlődés főbb mozzanatai alapján történt (GRÜGER 1968; LANG 1994). Lényege, hogy ekkor főleg tölgyből és szilből álló lombos erdők terjedtek el egész Európában, és a különböző területeken már különböző erdőtipusok alakultak ki az eltérő florisztikai összetétel szerint. Így az óceánikus területeken a szil, míg Közép- és Kelet-Európa kontinentálisabb területein inkább a tölgy és kevés hárs. A palinológiai vizsgálatok szerint Európában a Cromer interglaciális alatti növényzeti típusok és történetük erősen hasonlít a Riss-Würm alattira. A németországi Cromer leletek egy részét ezért korábban Riss-Würm korinak vélték.

A leglényegesebb különbség, hogy míg a Cromer alatt Európában az erdők főleg tölgyből és szilből, addig a Riss-Würm interglaciálisban majdnem teljesen hársból álltak, amint ezt a nagylevelű-, a kislevelű-, a molyhos hárs (*Tilia platyphyllos*, *T. cordata*, *T. tomentosa*) fosszilis leletei mutatják, kevés más pl. juhar (*Acer tataricum*) lombosfával elegyedve.

Ezekhez csatlakoztathatóak a hazai középső pleisztocén fosszilis pollen- és makrofosszília leletek, amelyek az első hazai Cromer adatok. Kétségtelen, hogy a hazai eredmények nem kizárólagosan Cromer-szelvények részletes feltárására vonatkoznak, hanem teljes pleisztocén rétegsorok palinológiai feldolgozása folyamán történt Cromer-adatok közlése (MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1982, LŐRINCZ 1987), illetőleg az idősebb Cromer (Süttő, Dunaalmás, Les-hegy, Mogyorós-bánya), továbbá a vértesszőlősi gazdag középső

pleisztocén lelőhelyen a Cromer IV. interglaciális flóra első kimutatása makrofossziliák-
kal (SKOFLEK 1990). A levéllenymatok, termések és magok, köztük harmadkori egzoti-
kus maradványok, pl. a szárnyasdió (*Pterocarya stenoptera*), a babér (*Laurus nobilis*)
(SKOFLEK & BUDO 1967; SKOFLEK 1968) és az ostorfa (*Celtis cf. australis*) is erre utalnak.

Az újonnan közölt győrújfalui Cromer interglaciálisnak vélt leletet sem tudták a Cromer
együttesen belül rétegtanilag azonosítani és abszolút kormeghatározás sem történt. A
lelethatárok megállapítását elsősorban a csiga-faunákra alapozták. A kimutatott flóra a
lokális klímajelző vízi és vízközeli taxonok tekintetében valóban az eddigi leggazdagabb
hazai anyag, habár a szerző közlése szerint (BAJZÁTH 1998) a Cromer flórára jellemző ún.
"Brasenia-complex" fajai hiányzanak.

A tündérrózsafélékhez tartozó, trópusi *Brasenia* nemzetség mintegy 30 faja szélesen
elterjedt volt Euráziában a harmadkorban. A negyedkorban jócskán kihaltak. Már csak
Európa pleisztocén üledékeiből kerültek elő fosszilis magjai, az alig tízre csökken
fajoknak. Egyes polimorfikus faj miatt meghatározásuk nem könnyű. Taxonómiai
tisztázásuk és a pleisztocén *Brasenia* fajok evolúciója a pliocéntól az utolsó (Eem)
interglaciálisig csak nemrégiben lett feldolgozva (VELICHKEVICH 1992). Mivel egyes fajok
a pleisztocén meghatározott rétegében fordul elő, így az interglaciálisok elkülönítésében
igen fontos karakternövények. A Cromer interglaciális jellemző faja a polimorfikus
Brasenia borysthénica. Az eddigi leletek alapján a *Brasenia* nemzetség az utolsó
interglaciális végén halt ki Európából. Ma egyetlen faja él, a (pántrópusi) *Brasenia*
schreberi a trópusokon.

A regionális/zonális klímajelző fás taxonokra utaló maradvány is sajnos kevés a
győrújfalui leletben. A közölt listában mindössze 5 nyitvatermő és 5 zárvatermő fafaj
szerepel és teljesen hiányzanak a harmadkori egzotikus famaradványok is. Ezért az alsó és
középső pleisztocén interglaciálisok erdőfejlődéséhez jól illeszthető Cromer vegetáció-
történetéhez, erdőfejlődéséhez sem kaphattunk e lelőhelyről semmi információt (BAJZÁTH
1998).

Sajnos a lelet nem eredeti "in situ", hanem (folyóvízi üledékből származó hordalék iszap-
ill. agyagtömbökben) másodlagos lelőhelyről került elő.

Fentiekből következik, hogy érthetetlen és téves a szerző azon közlése, hogy ez volna a
hazai Cromer első kimutatása, és méginkább, hogy ez unikális Cromer lelet nemzetközi
viszonylatban is, továbbá, hogy eddig Európában mindössze három Cromer lelőhely volna.
(BAJZÁTH 1998). Amint az előzőekből látható, több mint 30 éve már makro-fossziliák és
több mint 20 éve több helyről pollenadatok kerültek elő ebből az inter-glaciális komplexből
hazánkban. Nem helyes a lelet alsó pleisztocénbe való helyezése sem.

Korrektül erre a leletre csupán azt lehet a közlemény alapján mondani, hogy a győrújfalui
flóra a középső pleisztocén (csigaleletek alapján vélhetően a Cromer) valamelyik rétegébe,
vagy mint a szerző írja, esetleg több interglaciálisába is tartozó, de abszolút
kormeghatározás és a karakterisztikus jelzőnövények hiányában pontosan el nem
helyezhető, és a Cromerre jellegzetes fajokban szegény leletegyüttes, amely azonban
különösen a lágyszárú, s főként a gazdag vízinövény makrofossziliák identifikálása révén
érdekes és értékes, újabb lelete és kiegészítője az eddigi hazai középső pleisztocén
flóráknak.

A vértesszőlősi Günz-Mindel végi meleg, párás klímát tükröző Cromer IV flórát is gazdag
vízi- és igen változatos fás növényzet: luc, kőris (*Fraxinus*), éger, szil és harmadkori fajok
(*Celtis*, *Pterocarya*, *Carya*, *Ficus tiliæfolia*, *Syringa*) fossziliái jellemzik.

Habár SKOFLEK ezt a réteget bizonytalanul különíti el a Mindel első interstadiálisától, a flóra s benne a gazdag harmadkori leletek a Günz-Mindel interglaciálisba (Cromer IV) való tartozást erősítik meg (SKOFLEK & BUDO 1967; SKOFLEK 1990).

2.2.2. Mindel glaciális

A Mindel glaciális stadiális flórájáról alig van adat, de interstadiális flórája igen gazdag lelettel bizonyított Vértesszőlősön.

A Mindel interstadiális meleg klímakilengései alatt hazánkban olyan száraz, mediterrán éghajlatra utaló növényzet leleteire találtak itt, amely zömében már nem ismert a hazai őshonos flórában, legfeljebb ültetve. Ilyen taxonok pl. a szárnyasdió, a szivarfa (*Catalpa*), a dió (*Juglans*), a buxus (*Buxus*), az olajfa (*Olea*), az ostorfa, a babér (*Laurus*), az orgona (*Syringa*), a júdásfa (*Cercis*) és a *Parrotia*.

2.2.3. A Mindel-Riss interglaciális

A Mindel-Riss flóra Európában abban különbözik mind a megelőző Cromer interglaciális komplex, mind az utána következő Riss-Würm interglaciális növényzetétől, hogy a fenyőerdők elterjedtebbek voltak. Ez vagy arra utal, hogy a klíma kedvezőtlenebb volt, vagy arra, hogy a fenyőerdők a jelenlegi fajoktól eltérő ökotípusokból álltak, s elterjedésüket nem a klíma, hanem más tényezők motiválták.

A lucfenyő (*Picea abies*) Közép-, Kelet- és Nyugat-Európa majdnem egész területén elterjedt.

Az interglaciális elején a luc, a tölgy, a szil és a hárs egyidejűleg terjedt el egész Európában. Az óceánikus területeken a tölgy és a szil, az Elbától keletre a luc volt túlsúlyban. Majd az interglaciális végén ezek visszahúzódtak, és a gyertyán és a jegenyefenyő terjedt el valószínűleg a Kárpátokból.

A Mindel-Riss flóra a vértesszőlősi makromaradványok és az ország más területén pollenanalízissel feltárt adatok (MIHÁLTZ & MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1965; MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1982) alapján is az európai képhez volt hasonló, sok luccal, majd elegyes lombosfaerdőkkel, de még mindig jelentős mennyiségű terciér-típusú pollennel.

2.2.4. Riss glaciális

A középső pleisztocén utolsó szakaszából, a Riss glaciálisból a tiszántúli alapfúrások pollenelemzése szolgáltat gazdag leletre alapozott ismereteket (MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1982). Szubarktikus fenyő-tajgát mutattak ki cirbolya- és vörösfenyővel, csipkeharasztal, és fátlan hideg-sztyepp növényzetet ürömmel (*Artemisia*), pázsitfűfélékkel (*Poaceae*), libatoppal (*Chenopodium*), kötörőfűvel (*Saxifraga*). A hideg csúcsok közötti klíma enyhülés jele az elegyes-tölgyes erdők egyes tagjainak feltűnése.

2.2.5. A magyarországi középső pleisztocén növényzetének általános összefoglalása

Az eddigi pollen és makrofosszília leletek alapján a hazai középső pleisztocénben változatos, gazdag növényzet élt. A hideg szakaszokban — amikor azonban még valódi, kontinentális eljegesedés nem volt — fenyőtajga és erdőstundra növényzet uralkodott. Ezekben a szubarktikus túlelvél erdőkben az erdeifenyő és lucfenyő mellett a Kárpát-medencében, (az Alföldön is) cirbolya- és vörösfenyő (*Pinus cembra*, *Larix*) is jellemző volt, csipkeharasztal (*Selaginella*). A Mindel-től kezdődő jeges szakaszokban az erdők visszahúzódtak, az Alföld egy része bizonytalannal elerdőtlenedett és az alig fás területeken

vagy a fátlan, hideg kontinentális gyepekben az üröm, a libatopfélék (*Chenopodiaceae*), kőtörőfű és más pionír és sztyeppnövény színezte a füves tájat. A felmelegedő szakaszokban viszont fokozott beerdősödés és a melegkedvelő lombosfák, az elegyes tölgyerdők terjedése, szubtrópusi mediterrán fajok figyelhetők meg.

Amikor a középső pleisztocén enyhe interstadiális vagy meleg interglaciális klímája száraz volt, akkor olyan mediterrán növényfajok éltek a Kárpát-medencében, amelyek a mai őshonos vegetációból már hiányoznak, mert az egymást követő eljegesedések alatt fokozatosan eltűntek a hazai flórából, mint pl. az ostorfa, a szivarfa, az olajfa, a babér, a júdásfa, az orgona, a buxus és a *Cercidiphyllum crenatum*, mely utóbbit a *Ficus tiliaefolia* és *Parrotia fagifolia* harmadkori fajokkal együtt először mutatták ki negyedkori rétegekből hazánkban (SKOFLEK & BUDO 1967). A vértesszőlősi leletek közül öt a tudományra új fajt is kimutattak. Ezek a következők: jégkori orgona (*Syringa pleisztocénica*), a pannon orgona (*S. pannonica*), a KRETZOI MIKLÓS professzorról elnevezett szivarfa (*Catalpa Miklósi*), a vértesszőlősi ősember leletről - Sámuel - elnevezett szeder (*Rubus samueli*) és a nemzetközi hírű leletet feltáró régészről, VÉRTES LÁSZLÓRÓL elnevezett berkenye (*Sorbus vértesi*) (SKOFLEK 1990).

Amikor a megre fordult klíma kellően nedves is volt, akkor az elegyes tölgyes erdők fajai és a mérsékelt klímaigényű harmadkori (*Carya*, *Pterocarya*) fajok mellett gazdag vízi és vízközeli növényzetről is árulkodnak a fosszilis maradványok (SKOFLEK & BUDO 1967; SKOFLEK 1968; BAJZÁTH 1998). Moszatokat, mohákat, hínár- és mocsári növényeket találtak. A középső pleisztocénben, különösen a Cromer komplexben jellemző volt az apró víziharasztok, így a rucaöröm (*Salvinia*) és a moszatpáfrány (*Azolla*) megjelenése (LANG 1994). Magyarországon először a véstői középső pleisztocén rétegekből mutatták ki három fajt is az *Azolla*-nak (SIMONCSICS & SZÉLES 1979; MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1982).

Kétségtelen, hogy az alsó és középső pleisztocén és utóbbiban különösen a Cromer-komplex kronológiai, paleoökológiai és vegetációtörténeti feltárása még ma is meglehetősen bizonytalan, hiányos egész Európában. Az eddigi leletek alapján azonban az erdőfejlődés főbb tendenciái, a florisztikai összetétel főbb jellegzetességei megállapíthatóak. A vegetációtörténet finomabb részleteinek kiegészítéséhez igen fontos volna további alsó és középső pleisztocén lelőhelyek felderítése hazánkban. Olyan "in situ" lelőhelyeké, amelyek rétegtani helyzete és abszolút kora biztosan megállapítható és a fás növényekből is elegendő maradványt (pollen és makrofosszília) tartalmaz az erdőfejlődés szakaszainak megállapításához.

3. A KÁRPÁT-MEDENCE NÖVÉNYZETE A FELSŐ PLEISZTOCÉNEN

A felső pleisztocén (Riss-Würm, Würm) növényzetét már jobban ismerjük, részben a részletesebb pollen adatok (JÁRAI-KOMLÓDI 1964, 1973/a, 1991; JÁRAI-KOMLÓDI és mtsai 1964; MIHÁLTZ & MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1965; MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1982; LÖRINCZ 1987; WILLIS és mtsai 1997), részben a gazdag makrofosszíliaik révén. Utóbbiak közül mind a legújabb (RUDNER & SÜMEGI 1998/a), mind az 1930-as évek óta feldolgozott — a magyar középhegységi barlangokból származó — faszén leletek (STIEBER 1967) és a tatai neandervölgyi ősemberi (moustieri) lelőhely növényi kövületei (BUDO & SKOFLEK 1964), faszén leletei (STIEBER 1964) és pollenflórája (JÁRAI-KOMLÓDI 1964; JÁRAI-KOMLÓDI és mtsai 1964) igen értékesek, bár az európai felső pleisztocén erdőfejlődéssel való részletes

összehasonlításuk korlátozott, mert a teljes interglaciálist, illetve a glaciálist felölelő folyamatos, hiatus nélküli szelvények alig vannak.

3.1. A Riss-Würm interglaciális növényzete

A Mindel-Riss erdőfejlődéstől eltérően az utolsó interglaciálisban a túlevelű és lombosfa fajok nem egyszerre terjedtek el Európában, hanem először főleg a luc, de nem az európai *Picea abies*, hanem a szibériai luc, a *Picea obovata*, majd amikor — valószínűleg klímajavulás hatására — ez is kezd visszaszorulni, akkor a fenyő, nyír, majd a tölgy és szil bevándorlása, terjedése kezdődött meg. Úgy látszik, hogy *Picea abies* erdőségek nem voltak, és amikor az interglaciális klímája a legkedvezőbbé, meleggé, nedvessé vált, akkor a tölgy, a szil és az árnyékkedvelő, nagylevelű hárserdők szinte egész Európát beborították. A luc (*Picea abies*) és a jegenyefenyő csak ezen interglaciális legvégén vándorolt be újra Európába.

A leggazdagabb hazai paleobotanikai leletanyag (makrofosszília és pollen) a tatai ősemberi lelőhely komplex feltárásával került elő (VÉRTES 1964), de sajnálatos módon ez sem öleli fel a teljes interglaciálist. A leletek alapján ezen interglaciális késői fiatalabb szakaszában, enyhe csapadékos klímában a Középhegységben lombhullató elegendes-tölgyesek nőttek hárssal, szillel és többféle tölgygel (*Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Q. robur*, *Q. petraea*). A kedvezőbb klímájú szakaszokban újra feltűntek egyes mediterrán fajok, pl. az ostorfa és az örökzöld ciprusfélék (*Cupressaceae*, *Biota*), a cserjeszintben mogyoró, som (*Cornus*) és varjútövis (*Rhamnus*). Az Alföldön túlevelű erdőket és kevesebb elegendes-tölgyest gyertyánnal mutattak ki, harmadkori fajok nélkül (MIHÁLTZ & MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1965, MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1982; LŐRINCZ 1987).

Az állóvizekben enyhe klímát igénylő, gazdag vízínövényzet, pl. tündérrózsa (*Nymphaea*), tündérfátyol (*Nymphoides*) és süllőhínár (*Myriophyllum*) élt a leletek szerint.

Az interglaciális vége felé, az újabb eljegesedés közeledtén az egyre hűvösebbé váló klímában a melegkedvelő fajok elgyérültek és lombelegyes túlevelű erdők jelentek meg.

Az eddigi hazai paleobotanikai leletek a Riss-Würmben már vagy egyáltalán nem (LŐRINCZ 1987), vagy csak utolsó hírmondóit (*Celtis*, *Zelkova*) találták a harmadkori flórának. Feltehetően a Riss lehülés folyamán a harmadkori flóra valóban eltűnt, s említett hírmondói azért maradtak fenn, mert a lelőhelyen, az egykori melegvízű források kedvező mikroklímát teremtettek. Erre példa a *Celtis* levéllenomat "in situ" makro-fosszília lelete is (JÁRAI-KOMLÓDI és mtsai 1964).

3.2. Az utolsó eljegesedés, a Würm glaciális paleoökológiai és paleobotanikai vonásai

Az élővilág mai elterjedési viszonyainak, a flórák és faunák jelenlegi összetételének megértésében és eredetük kinyomozásában a legközelebbi múlt, a legutolsó eljegesedés, a Würmben lejátszódó folyamatok minél részletesebb megismerése lehet segítségünkre.

3.2.1. Globális ökológiai viszonyok a Würm glaciális alatt

Ez az a kor, amely az utolsó megpróbáltatása és mélyreható alakító tényezője volt a mai élővilágnak. Különösen igaz ez a Würm hideg maximumára, amely egyszersmind az egész pleisztocén leghidegebb, legszárazabb, legextrémebb klímájú időszaka volt, elsősorban Észak-Amerikában és Észak-Európában, ahol ez idő alatt a leghatalmasabb szárazföldi jégtakaró alakult ki a Földön.

A kontinentális jégmező hatása ekkor Észak-Amerikában mintegy 1100 km-re, Európában 600 km-re, a kelet-európai Alföldön 700 km-re a jégtakaró szélétől délfelé, a jégmentes területeken is igen intenzív volt. Ez főleg a rendkívüli téli hidegben mutatkozott meg, a mainál 10-14 °C-al alacsonyabb hőmérsékletet idézve elő, még a Kárpát-medencében is (FRENZEL és mtsai 1992/a). Ez a hatás a két kontinensen azért különböző, mert Európában a kelet-nyugati irányú hegységek (Alpok, Pireneusok, Kárpátok) mérsékeltek, míg az észak-amerikai észak-déli irányú hegyvonulatok szabad utat engedtek a jégtömb hatásának, az észak felől fújó, mindent elsöprő jeges szélviharoknak. A téli klíma intenzív leromlása a maihoz képest mindkét kontinensen tehát elsősorban a belföldi jégtömeg kialakulásával magyarázható.

Nyáron ez a különbség a számítások szerint kisebb volt, a hőmérséklet a mainál mintegy 8-10 °C-al volt alacsonyabb és nem volt eltérés (mint télen) Észak-Amerika és Európa között sem. A nyári klíma másik jellegzetessége az volt, hogy a viszonylag jelentős párolgás és az egyidejűleg, a Kárpát-medencében pl. 250-500 mm-el lecsökkent csapadék nem biztosított elegendő nedvesség utánpótlást a periglaciális ökoszisztémák számára. Vagyis a gyér növénytakaró az északi féltekén, ezen belül a Kárpát-medencében az ariditással, és nem kizárólagosan a hőmérséklet csökkenéssel magyarázható. A vegetáció kialakulására természetesen az is hatással lehetett, hogy az állandóan fagyott talajú zóna déli határa hol volt.

A geológiai bizonyítékok, a periglaciális formák azt tanúsítják, hogy ez a határ valahol az Északi-Kárpátokban húzódott, azaz a Kárpát-medencében összefüggő, állandóan fagyott talaj nem volt, ellenben a helyi közettani és felszíni viszonyoknak megfelelően, főként a nagykiterjedésű iszapos-agyagos ártereken, a sporadikus talajfagy gyakori lehetett (FRENZEL 1992/b; PÉCSI 1997). (2. ábra)

3.2.2. Kronológiai problémák

Azt, hogy a Würm lehülés alatt több klímakilengés történt a csillagász-meteorológusok már a 20. század első felében bebizonyították, három lehülés (Würm 1., 2., 3.) és két felmelegedés (Würm 1-2., Würm 2-3.) globálisnak tekinthető kimutatásával (BACSÁK 1940/a). Az élővilág változásában azonban még ezek sem mindig és mindenhol voltak kimutathatók korábban. Részben azért, mert a csillagászati okokból létrejött klímaváltozások eleve nem egyforma mértékűek, pl. a Würm "második" hideghulláma (W2) utáni felmelegedés (W2-3) eleve nem volt olyan jégolvasztó hatású, mint a megelőző interstadiális, s így a szárazföldi jégtakaró ez idő alatt jelentősen nem csökkent. Erre utal az is, hogy Nyugat-Európában ekkor nem volt újraerdősödés (LANG 1994). Másrészt a földrajzi elhelyezkedés is befolyásolja ezen kisebb klímaváltozások manifesztálódását az élővilág változásaiban, s ezáltal természetesen hatással van a változások kimutathatóságára is.

Végül a növény- és állatvilág különböző csoportjai eltérően reagálnak a klímaváltozások-ra, illetőleg a hatásukra létrejött általánosabb paleoökológiai változásokra. Ezért nagy jelentőségűek az érzékenyen, gyorsan reagáló élőlények, pl. a vizekben élő kagylósrákok (*Ostracoda*), ill. a vizekben és szárazföldön egyaránt elterjedt, gyakran tömegesen előforduló csigák (*Mollusca*), bármely kor klimatológiai feltárásában. Ezek az élőlények a sokszor más módon nem észlelhető, kisebb klímaváltozásokat (hideg, meleg, száraz, nedves) is jelzik, különböző ökológiai igényű fajok megjelenésével vagy eltűnésével, tömeges elszaporodással vagy visszahúzóddással. A különböző klímát jelző növényi vagy

állati fosszíliaak szórványos megjelenése általában a lokális ökológiai viszonyoknak, a mikroklímának a megváltozását jelzi, míg a karakterisztikus, indikátor taxonok tömeges elszaporodása vagy eltűnése már vélhetően regionális, esetleg globális klímaváltozás jelző. A negyedkori kutatásban a fosszilis világ egyre szélesebb palettáján vizsgálódva, a pleisztocén klíma- és vegetációtörténetről alkotott ismereteink egyre sokasodnak, és egyre finomabb részleteket tárnak fel, különösen a hozzánk időben legközelebb lévő és ezáltal a legjobban tanulmányozható időszakról, a Würmtől napjainkig.

Az utóbbi évtizedben Nyugat-Európában a Weichsel (=Würm) folyamán a késő glaciálistól eltekintve, a korábbi 5 helyett mintegy háromszor annyi klímaváltozást mutattak ki. (4. ábra)

Így elmondható, hogy a Würm említett klasszikus felosztásába a rendelkezésünkre álló adatok már nem szoríthatók be, "kinőtték" azt. Nincs egységes sémája többé pl. a Würm3 "lehülésnek" sem, mivel kiderült, hogy az sem egységes lehülés. Nehéz fenntartani pl. az alsó-középső-felső Würm kategóriákat is, nemcsak azért mert a határok nem kielégítően definiáltak, hanem, mert az esetleges elvárható kritériumok sokszor és sok helyen nem kimutathatók, vagy a változások nem mindenhol a korábban vélt határok mentén történtek. Ennek megfelelően legújabbban is meglehetősen sok eltérő felfogás van a határokat illetően, még Közép-Európára vonatkozóan is. Mi alapvetően LANG korbeosztását fogadtuk el, figyelembe véve FRENZEL adatait is (FRENZEL és mtsai 1992/b; LANG 1994). (4. ábra)

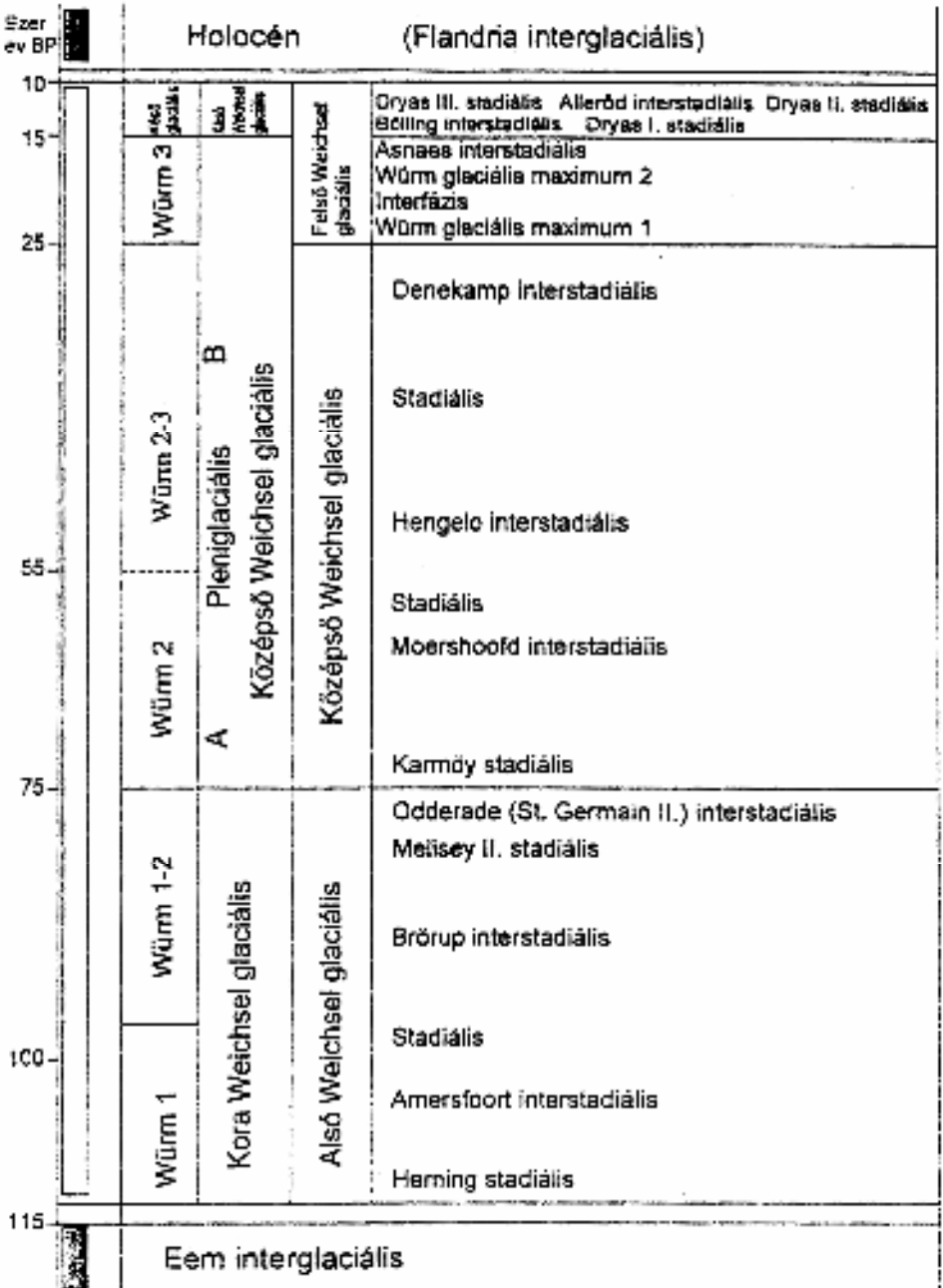
A kora Weichsel glaciális (115000-75000 BP) a legújabb ismeretek szerint három stadiális és három interstadiális szakaszból áll. A korábban Würm1 stadiálisnak tartott egységes lehülés alatt egy felmelegedést (Amersfoort) is kimutattak, ezáltal az addig egyetlen hideg stadiálisnak ismert Würm 1 a Riss-Würm-öt követő Würm első, ún. Herning stadiálisra, az Amersfoort interstadiálisra és az ezt követő újabb stadiálisra tagolható. A Würm1-2 interstadiálisban viszont egy lehülést is észleltek, ami az addig egyetlen egységes felmelegedésnek hitt klímaszakaszt két felmelegedésre bontotta: az első a Magyarországon is kimutatott BRÖRUP interstadiális (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b), a másik a Würm1-2-t befejező Odderade interstadiális.

A középső Weichsel glaciális vagy pleniglaciális A és B (75000—15000 BP) a korábbi klasszikus felosztásban a Würm2 és a Würm3 stadiálisoknak és a köztük lévő W2-3 interstadiálisnak felel meg.

A pleniglaciális A-ban (= W2 és W2-3) a korábbi egy helyett már három stadiális és három interstadiális klímaváltozást mutattak ki. Ezek közül valószínűleg az ún. Denekamp interstadiálisnak megfelelő felmelegedést mutatták ki hazánkban is (HERTELENDI és mtsai 1992), de nem azonosították.

A maximális eljegesedés (pleniglaciális B = Würm3), amely 25000 éve kezdődött, szintén nem egységes lehülés, mivel az újabb kutatások szerint két hidegcúcsot mutat, amelyek között egy enyhébb "interfázis" volt (VELICHKO 1992). Valószínűleg ezt a "mikrointerstadiális" mutatták ki pollenanalízissel (BORSY és mtsai 1991) és fosszilis csigafauna alapján Magyarországon is (HERTELENDI és mtsai 1992; SÜMEGI & KROLOPP 1995), de nem azonosították.

A középső Weichsel glaciális ill. a Würm3 az ún. Asnaes interstadiálissal végződik (VELICHKO 1992). Az abszolút koradatok szerint ez a felmelegedés felelhet meg a Magyarországon is kimutatott "Lascaux" interstadiálisnak (BORSY és mtsai 1991), amely



4. ábra – A Wümm (Weichsel) glaciális korbeosztása (FRENZEL és mtsai 1992/b; LANG 1994 alapján).

minden bizonnyal megfelel a malakosztratigráfiával is kimutatott Würm3 második hidegmaximumát követő enyhülésnek (SÜMEGI & KROLOPP 1995).

A késő Weichsel glaciális (15000—10000 BP) három stadiálist és két interstadiálist foglal magába. Ebben az utolsó eljegesedést követő és a holocén beerdősödés kezdetéig tartó "átmeneti" szakaszban a korábbiakhoz képest újabb jelentősebb klímakilengéseket nem mutattak ki.

3.2.3. A würmi kutatás hazai történetének vázlata

A Würm klímasztratigráfiája és biokronológiája a sokasodó, sokoldalú feltárás révén hazánkban is egyre ismertebbé válik.

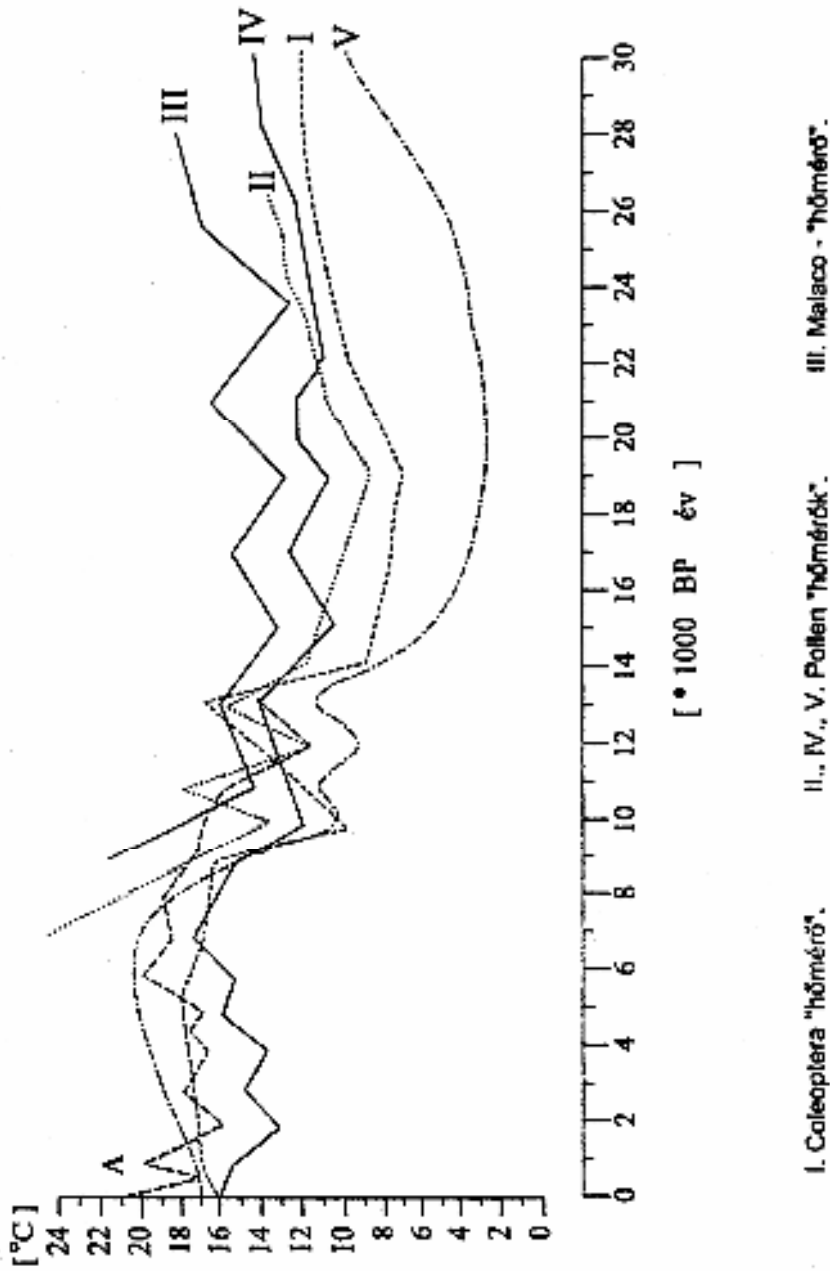
A negyedkori vegetációtörténeti kutatás hazánkban az 1920-as években kezdődött, de a pleisztocén rétegek első paleobotanikai eredményei az 1940-es évekből láttak napvilágot. A legelső pleisztocén adatok mind az utolsó glaciállissal kapcsolatosak. Így a mezőberényi tőzgeből kimutatott Würm interstadiálisnak vélt melegkedvelő flóra és a tiszafüredi pollen adatok (ZÓLYOMI 1940, 1946), továbbá egy magdalenien korú flóra (GREGUSS 1940) pollenelemzése. Többnyire szórvány adatok láttak napvilágot, s épphogy a Würm végét érintik (ZÓLYOMI 1937; CSINÁDY 1960).

A 1940-es évekig elért kevés palinológiai, de különösen gazdag makrofosszília (faszénmaradványok) eredmények alapján született meg Magyarország első felső pleisztocén kronológiája, vegetációtörténeti összefoglalása (SOÓ 1940), majd a kutatási eredmények gyarapodásával ezt további vegetációtörténeti összefoglaló munkák követték (ZÓLYOMI 1952, 1958; SOÓ 1959/a, 1959/b), amelyek azonban elsősorban a holocén beerdősődéssel foglalkoztak és a késő glaciális, illetve a Würm flórájáról kevés információt adtak.

A kutatás alapjait a pleisztocén rétegtani kronológiája, különösen a Kárpát-mendencében oly jellemző glaciális üledék, a löszrétegek geológiai feltárása teremtette meg (SCHERF 1935, 1936; KRIVÁN 1957; KRIVÁN & NAGY 1963; KRETZOI & PÉCSI 1971; PÉCSI & SCHWEITZER 1991; PÉCSI 1997).

Nagy előrelépések történtek a paleoökológiai viszonyok megismerésében is. Korábbi adatok (KORDOS & JÁRAI-KOMLÓDI 1988) felhasználásával pocokfauna alapján elkészült a magyarországi felső pleisztocén globális léptékű klímasztratigráfiai rendszere (KORDOS & RINGER 1991). Továbbá *Mollusca*, *Gastropoda* és pollen leletek alapján részletezték a Würm és a késő glaciális paleoökológiai viszonyait (HERTELENDI és mtsai 1992; SÜMEGI & KROLOPP 1995), illetve a mezolit és neolitik kultúrák és a klíma egymásra hatását taglalták (SÜMEGI & KERTÉSZ 1998).

A magyarországi Würm első részletes botanikai feltárása pollenanalízissel történt (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/a, b) először leírva a Brörup interstadiális növényzetét hazánkban, mind az erdőfejlődést, mind a szárazföldi és vízi lágyszárú növényzetet. A korazonosítás geológiai rétegtani (SCHERF EMIL) alapon, a pollen mellett, a faszénleletek (STIEBER JÓZSEF), a növényi makromaradványok (ANDRZEJ SRODON) és a fosszilis csigák (KROLOPP ENDRE) segítségével történt. A Würm néhány további teljes vagy részleges paleobotanikai feldolgozása mellett (MIHÁLTZ & MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1965; MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1982; BORSY és mtsai 1991, 1992; ZÓLYOMI 1995; WILLIS és mtsai 2000) fontos, elsősorban a klímára vonatkozó, ökoszisztémakutatási eredmények is megjelentek (ZÓLYOMI 1958; JÁRAI-KOMLÓDI 1969, 1973/a; KORDOS 1981) (5. ábra). A Kárpát-medence eddigi legrészletesebb, legújabb biosztratigráfiai alapú felső pleisztocén klímatagolása a fosszilis csigaelemzésen alapul (SÜMEGI & KROLOPP 1995). A Würm folyamán az öt nagyobb



5. ábra – Hőmérsékleti rekonstrukciók az utolsó 30000 évre különböző paleontológiai módszerekkel (HERTELENDI és mtsai 1992 alapján).

(stadiális, interstadiális) klímaváltozást, valamint kilenc kisebb klímaoszcillációt tudtak elkülöníteni.

3.2.4. Erdőfejlődés és a növényzet a Würm folyamán a Kárpát-medencében

Az utolsó eljegesedés egészét a főként tülevelű, nyitott tajgaerdők és erdőtlen sztyepprétek mozaikos növényzete jellemezte, melyek arányának változásai az ökológiai változások indikátorai.

3.2.4.1. Hideg szakaszok növényzetének általános jellemzése

A hideg stadiálisokban alapvetően a fátlan sztyepp és a tülevelű fás növényzet volt a két legjellemzőbb vegetációtípus. A stadiálisok klímajellegétől függően ez a növényzet részben kiterjedésében, részben összetételében változhatott.

Így a leghidegebb és extrém száraz éghajlat alatt főként az Alföldön terjed a fátlan sztyepp-növényzet, szórványosan tundraelemekkel, de sem klímájában, sem növényzetében nem valódi tundrával. A hegyekben, a Kárpátok koszorúján fagyűrő, hidegkedvelő fenyők alkotta fás növényzet is túlélhette a zord klímát, sőt kedvező mikroklímájú refugiumokban néhány lombosfa is, és szórványosan tülevelűek az Alföldön is.

Fás növények közül ezt a zord klímát legjobban az erdeifenyő tolerálta. Az ugyancsak fagyálló vörösfenyő ilyen éghajlatú stadiálisok alatt, magas nedvesség igénye miatt inkább csak a lokálisan humidabb mikroklímájú területeken elegyedett az erdeifenyővel, amely az egész pleisztocén leggyakoribb, legerjedtebb fás növénye, három alapvető tulajdonsága miatt:

1. Igénytelen, tág ökológiai toleranciájú faj. Sem termőhelyben, sem klímában nem válogat. Fagyűrő és szárazságtűrő, de a meleget és a csapadékot is elviseli. Minden talajtípuson megél. Ez az oka, hogy a hideg szakaszokban uralkodó faj, de a felmelegedések alatti növényzetben is jelen van.

2. Fényigényes, gyorsan nő, jól újul, ezért elsőnek képes megtelepedni és elterjedni az addig fátlan területeken, azaz pionír faj. Ezért van az, hogy a beerdősödési szakaszok szinte mindig a *Pinus sylvestris* elterjedésével kezdődnek, majd a fenyvesek fokozatosan átalakulnak más fajokkal elegyes erdőkbe. A beárnyékolást is tűri.

3. Mindezek mellett genetikailag plasztikus, jól adaptálódó faj, amelynek csak Európában 14 mikromorfológiailag elkülöníthető ökotípusa ismert (STASZKIEWICZ 1961).

Az ugyancsak igen hideg, de humidabb éghajlatú stadiálisokban a hegyvidéki, alhavasi vörösfenyő hódíthat tért az erdeifenyők között, mivel fagyállósága nagyfokú, de igen nedvesség igényes.

A harmadik leggyakoribb pleisztocén fafaj az északi jellegű, hegyvidéki, alhavasi luc akkor terjed, ha a klíma humid, de a hideg is mérséklődik, mert nem túl fagyálló. Ezért az interglaciálisok egyik legjellemzőbb fenyőféléje. Optimális ökológiai igénye a hűvös, csapadékos klíma. Jelenleg csak évi 700 mm átlagos csapadék felett alkot tartós erdőket.

A pleisztocén tülevelű erdők összetételét a fenyők fényigénye is jelentősen befolyásolhatta. Az erdei- és vörösfenyő igen fényigényesek. Utóbbi még saját árnyékolását sem tűri, ezért mindig laza erdőket alkot. Így a luc számára is kedvező klímában adott esetben azért a vörösfenyő társul az erdeifenyővel és nem vagy kisebb mértékben a luc, mert klímaroszbodás hatására, vagy erdőégés következtében megritkuló erdőben a fény fontosabb ökológiai faktorrá léphet elő a vörösfenyő számára, mint a hó és a csapadék

csökkenése, s így az árnyékkedvelő luccsal szemben versenyképesebb volt. Ez történhetett a nyitott, szórt fenyvesekben, az ún. túlevelű erdősztyepppek kialakulásakor.

Végül a két fényigényes túlevelű fa, az erdei- és a vörösfenyő eltérő elterjedtségét további ökológiai tényezők, nevezetesen a talajviszonyok szabályozhatták. Az igénytelen, minden talajon megtermő erdeifenyővel szemben a vörösfenyő mészkedvelő és mély, üde talajon terjed a legjobban.

Mindez néhány alapvető környezeti feltétel és néhány kiemelt, jelenlegi ökológiai igénye az említett növényeknek. A természetben ezek a viszonyok a vázoltakhoz képest — ahogy a jelenben, a múltban is — igen összetett módon, számos konstellációban valósulhattak meg, melyek előtt sokszor értetlenül állunk, mert a múltban lejátszódó bonyolult ökológiai események ok—okozati összefüggését gyakran nem, vagy alig tudjuk rekonstruálni, pl. azért is, mert nem ismerjük az egykori ökotípusokat.

Így közismert, hogy a globális klíma- és vegetációzónákat tekintve a Kárpát-medence a Würm stadiálisok leghidegebb időszakában (W3) a nagy eurázsiai sztyeppzónákhoz tartozott. Uralkodó növényzete ennek megfelelően a fátlan lösz-sztyepp, ill. mozaikos sztyepp és tundra növényzet lehetett (FRENZEL és mtsai 1992/b), amire számos, főként pollen és csiga lelet is utal. Azonban a fossziliák alapján ezt az igen nagyléptékű képet a finomabb geomorfológiai változatosság (pl. síkságok, középhegységek, vizek) és a túlélésre alkalmas refugiumok, továbbá az élővilág differenciált alkalmazkodó készsége módosítja, színezi, a regionális és lokális viszonyok feltárással. Erre mutat az Alföld eddigi legrészletesebb würmi pollenanalitikai feltárása (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/a) és ezt erősíti meg a legújabb, elsősorban faszén leletekre alapozott fontos eredmények (WILLIS et al. 2000). A túlevelű fás növényzet szórványos "in situ" fennmaradásától, illetőleg refugiumokban feltételezett túlélésétől eltekintve azonban az eddigi öskörnyezeti és paleontológiai eredmények továbbra is azt erősítik meg, hogy az utolsó eljegesedés szigorú klímájú stadiálisainak jellemző növényzete a Kárpát-medencében, főként a síkságokon, a fátlan xeroterm sztyepppek voltak.

Hazánk utolsó jégkori xeroterm sztyepp növényzetének összehasonlítása Eurázsia eddig kimutatott, hasonló korú nyílt vegetációival azt mutatja, hogy az Alföld pleniglaciális lösz sztyepp vegetációja bizonyos vonásokban mind a tőlünk keletre, mind pedig nyugatra fekvő területek pleisztocén xeroterm nyílt vegetáció típusaitól eltér. Így az Alföld közepén (Kiskunfélegyháza) mindkét stadiális (pleniglaciális A, B) nyílt vegetációja leginkább az eurázsiai kontinens déli részére jellemző típushoz mutat kapcsolatot, elsősorban a feltűnően sok *Chenopodiaceae* révén. Azonban az *Artemisia* majdnem teljes hiánya miatt attól mégis különbözik, a tőlünk nyugatra lévő kelet-ausztriai spektrumokkal pedig semmi kapcsolatot nem mutat. Az Alföld peremvidékének stadiális nyílt vegetációja (Tiszántúl: TÍMÁR) viszont átmenetet képez a tőlünk keletre és nyugatra kimutatott hasonló vegetáció között. A keletiek közül leginkább az *Artemisiában* és egyéb kétszikűekben gazdag, ún. északi típushoz mutat kapcsolatot, de attól a *Chenopodiaceae* majdnem teljes hiányával tér el. Viszont az Alpok keleti peremének dombvidéki zónájára jellemző *Chenopodiaceae* nélküli, *Artemisiában* és kétszikűekben gazdag típustól a hazai stadiális lösz sztyepppek *Poaceae* gazdagságukkal különböznek (FRENZEL 1964; JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b).

Az Alföld közepén kimutatott felső pleniglaciális (Würm 3) flóra mind a fás, mind a fűnemű növényzet tekintetében már igen szegényes. A sztyepppek korábbi gazdag heliophyton vegetációja ekkorra megtizedelődött, az arktikus láprétek és a magaskórós növényzet fajai eltűntek. Az uralkodó növényzet olyan fajszegény, hideg, füves löszpuszta

lehetett, amelyben a libatopfélék voltak az uralkodó kétszikűek (a fűnemű növényzet 83%-a a pollen-diagramban *Chenopodiaceae*). Ahhoz hasonló, amilyen ma pl. a mongol fennsíkon él; ürömpuszták libatopfajokkal (*Chenopodium*), seprőfüvel (*Kochia*), pamacslobodával (*Ceratoides latens*). Utóbbi csak egyetlen helyen élt Magyarországon, talán ezen idők maradványfajaként (reliktum növény), de már sajnos kipusztult.

A pollen eredmények alapján a Würm glaciális hideg maximumában, szélsőségesen hideg-száraz klímában a Kárpát-medencében már csak igen kevés nyitvatermő és lombosfa faj fordulhatott elő. A középhegységi tájainkon, védettebb helyeken azonban még a glaciális eljegesedés maximuma alatt is lehettek maradvány fenyő-nyír erdőfoltok lombosfa fajokkal. A vörösfenyő, cirbolyafenyő, lápi fenyő (*Pinus uncinata*) makrofossziliák ezeknek a szubarktikus fajoknak és lápi növényeknek a szigetszerű, alföldi, Alföld-peremi és középhegységi előfordulásaira engednek következtetni, tundraszerű szubarktikus, illetve havasi növényzettel (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b; STIEBER 1967).

Több mint 30 évvel később, korszerűbb módszerekkel (szénizotópos abszolút kormeghatározással) vizsgált "in situ" faszénleletekkel ezek az eredmények (pollen és faszén maradvány) részben kibővültek, részben megerősítést nyertek (WILLIS és mtsai 2000). Úgy véljük azonban (számos korábbi palinológiai vizsgálat szerint), hogy az utolsó glaciális hideg maximumai (W 2, 3.) alatt az Alföld egyes területein, pl. a Duna-Tisza közén mind a lombos, mind a tülevelű fajok ténylegesen visszaszorultak. Nagy részük alig és csak menedékhelyeken vészeltette át a zord klímát. Melegkedvelő lombosfa refugiumok leginkább csak a Középhegységben vagy az Alföld-peremi, hegyközeli tájakon tételezhetőek fel.

3.2.4.2. A felmelegedő szakaszok növényzetének általános jellemzése

Az interstadiálisokban meginduló beerdősődés, általában szubarktikus tajgával, ill. kedvezőbb helyeken, vagy melegebb interstadiálisokban vegyeslombú tajgaerdőkkel kezdődött. A fenyő tajgák legjellemzőbb, szinte állandó fajai az erdei-, a luc- és a vörösfenyő. A különböző mértékű és jellegű felmelegedések során, ökológiai igényeiknek megfelelően, hol egyik, hol másik válik uralkodóvá, ill. elegyedik más nyitvatermőkkel és lombosfa fajokkal.

Így enyhe csapadékos klímában a luc szaporodik el, s ha a hőmérséklet tovább emelkedik, s a klíma kiegyenlítetté válik, az már a jegenyefenyő elterjedését is segíti. A pleisztocén glaciálisok legjellemzőbb négy fenyőféléje közül a jegenyefenyő a legigényesebb, legszűkebb ökológiai toleranciájú fa. Hegyvidéki, alhavasi faj, de csak kiegyenlített, csapadékos, magas páratartalmú klímában érzi jól magát. Hőigénye átlagos, de fagy- és hidegérzékeny. Igényes a termőhely tekintetében is. Csak a mezofil, üde, közömbös pH-jú tápgazdag talajt kedveli. A többi fenyőhöz képest mindig szórványosabb előfordulását, sohasem tömeges. Nyilvánvalóan azért, mert ahogyan ma, úgy a pleisztocénban is, nem alkotott önálló erdőket, hanem szálanként elegyedett más erdőkbe. Jelenleg a lucos és bükkös zóna határán elegyedik mindkettőbe, amit igen nagy árnyéktűrő képessége tesz lehetővé.

A nyír és fűz mellett a tölgy, szil, hárs, gyertyán és kőris is megjelenik, s gazdag vízínövényzet mutatható ki, mint pl. a Brörup (cca. W1-2) interstadiálisban (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b), vagy a "Lascaux" felmelegedés alatt (BORSY és mtsai 1991).

A folyók mentén, nedvesebb talajokon égeresek nőttek. A mélyebb területeken alhavasí jellegű magaskórós kétszikűekkel, virágos rétekekkel, az ármentes magasabb térszinteken ürömben gazdag, fátlan, füves löszpusztákkal, fénykedvelő növényekkel.

Csak az interstadiálisok végén, a klíma kedvezőtlené válásával jelentkezett a fás növényzetben jelentősebb változás. A fenyő, nyír csökkent és az erdő összetétele is megváltozott. Egyre több a cirbolyafenyő, és a nyírfa mellett feltűnik a magashegységi törpenyír (*Betula nana*) is a pollenspektrumban. Ez volt a törpenyír fosszilis pollenjének első kimutatása a hazai negyedkori flórából (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b). Az Aföldön ekkor ritkás cirbolya- és vörösfenyő erdők lehettek.

3.2.4.3. Az erdőfejlődés és florisztikai változatosság részletes képe az alföldi Würm leletek alapján

Az eddigi legrészletesebben feldolgozott, leggazdagabb Würm növényzetet a Duna-Tisza közti (Kiskunfélegyháza) és a tiszántúli (Tímár) pollenanalízis tárta fel (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b), korábbi makrofosszília adatokkal kiegészítve (SZEPESFALVI 1928, 1930; TUZSON 1929; SCHERF 1936; BOROS 1952; SRODON 1966). A lágyszárúakban is igen gazdag pollenleletek lehetővé tették a Würm differenciáltabb, részletesebb vegetáció- és klímátörténeti megismerését mind az erdőfejlődés, mind a fátlan növényzet tekintetében, mind az interstadiálisokra, mind a stadiálisokra vonatkozóan, sőt lehetőséget nyújtva még az eltérő földrajzi fekvésű tájak eltérő jellegének kimutatására is.

3.2.4.3.1. Kora-Würm felmelegedés. Brörup interstadiális növényzete a kiskunfélegyházi és tímári szelvény alapján

A Würm glaciálison belül a legjelentősebb felmelegedés a **Brörup** interstadiális (Würm 1-2.) volt, a Kora-Würm folyamán. Ez idő tájt a Kárpát-medencében nemcsak a Középhegységben (STIEBER 1967), hanem az Alföld bizonyos területein is ritkás, ligetes erdők lehettek, amelyek összetétele azonban a Duna-Tisza közén és a Tiszántúlon eltérő volt (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b). Ezt a különbséget a két táj között a legfrissebb anthrakotómiai vizsgálatok is megerősítették (RUDNER 1999 szóbeli közlés). E két alföldi tájegység éghajlata és növényzete ma is eltérő. A Duna-Tisza köze vizsgált területe ma az Alföld legszárazabb, szemiárid része, amint azt a szemiáriditási tényezővel is kimutatták (WALTER 1957, BORHIDI 1961). Ennek a zónának mai jellemző növény formációja a tölgyes-erdössztyepp, mégpedig a homokon a nőszirmos pusztai tölgyes (*Iridi variegatae-Quercetum roboris*), amelyet a Duna-Tisza köze posztglaciális reliktum homoki erdejének tekintenek, továbbá a gyöngyvirágos tölgyes (*Polygonato latifolii-Quercetum roboris*). Mindkét társulás az erdőössztyepp-zónához kötött, erősen veszélyeztetett, fokozottan védett (BORHIDI & KEVEY 1996; BORHIDI & SÁNTA 1999). Löszön a tatárjuharos tölgyes (*Aceri tatarico-Quercetum roboris*) a klímazonális erdőössztyepp (ZÓLYOMI 1957), jelenleg a terület nagy része kultúrtáj. A még meglévő erdők ártéri ligetek és tölgyesek.

Ezzel szemben az Alföld észak-keleti pereme, ahonnan a Tiszántúl (Tímár) palinológiai elemzése származik, már az egész évben humid, közép-európai klímátípusba tartozik. Azon belül is az erdőössztyepp-öv határán van, sőt már inkább a zárt tölgyesek övében. Jelenleg kultúrtáj, ártéri erdőkkel. A legközelebbi erdőössztyepp terület már inkább a keleti hűvös-kontinentális erdőössztyepp-övbe tartozik. A klimax társulás itt a lösztalajokon a gyertyán elegyes mezei juharos tölgyes (*Aceri campestri-Quercetum roboris*) (FEKETE 1965), homok talajon a nyírsegi gyöngyvirágos tölgyes (*Convallario-Quercetum roboris*)

(Soó 1958). Ez — a jelenlegi klímában és növényzetben is megmutatkozó — különbség tükröződik talán a paleoklímában és az akkori növényzetben is.

A Duna-Tisza köze jellemző erdői a Brörup interstadiálisban (pollen leletek alapján) a szubarktikus fenyő-elegyes nyírligetek lehettek, amelyeket zömmel az erdeifenyő és nyírfajok (*Betula pendula*, *B. pubescens*) alkothattak, lokálisan fűzzel, égerrel és csak szórványosan fordulhattak elő más fenyőfajok, így a cirbolya-, a luc-, a jegenye-, az omorika- és a vörösfenyő (*Pinus cembra*, *Picea abies*, *Abies alba*, *Picea omorica*, *Larix decidua*), és lombosfa fajok (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/a, 1970). Ez volt a *Picea omorica* fosszilis pollen első kimutatása a hazai negyedidőszakból. Ez az arktotercier faj ma már csak egy Balkán-félszigeti refugiumban élő késő glaciális reliktum (FISCHER & JÁRAI-KOMLÓDI 1970; JÁRAI-KOMLÓDI 1970).

Ezzel szemben az Alföld észak-keleti peremén (**Tiszántúl**) a fenyvesek voltak a jellegzetesek, elsősorban a luc, az omorika- és az erdeifenyő. A lombosfák közül az éger elterjedésére, a vízfolyások mentén, a zátonyokon homoktövis (*Hippophaë rhamnoides*) hordalék-bozótosra utalnak a fosszilis pollen leletek. Az interstadiális végén itt is megjelent a cirbolyafenyő és a vörösfenyő virágporszeme. Valószínűleg ritkás túlevelű erdőössztyeppeket ill. tajgaerdőket alkottak (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/a, 1970). Ezt a legújabb faszén leletek is megerősítették (SÜMEGI és mtsai 1996, 1999). Több az éger és más lombosfák.

Az erdeifenyő a lápokon molyhos nyírral (*Betula pubescens*), a szárazabb területeken a közönséges nyírral (*B. pendula*) képezte a fenyő-nyírligeteket az Alföld mindkét táján.

A termofil lombosfák (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Corylus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Fagus*) mindkét szelvényben általában szórványosan fordultak elő. Feltehetőleg a Brörup interstadiális klímája megfelelő volt ahhoz, hogy ezek a fák az Alföldön is megéljenek, de már nem lehetett megfelelő ahhoz, hogy terjedjenek (a júliusi átlaghőmérsékletet 17-18 °C-nak tételezzük fel). Bár ezek a fák az anthrakotómiai leletek tanúsága szerint (STIEBER 1967) a környező Középhegységben megvoltak ebben az időben is, mégsem terjedhettek el akadálytalanul az Alföldön, mivel a helyben nőtt, igen kedvező pionír tulajdonságokkal rendelkező *Betula* klímajavulás esetén sokkal hamarabb elfoglalhatta az összes alkalmas területet, s az egyébként is lassabban terjedő és később érkező lombosfák behatolásának jelentős akadályt jelenthetett.

A lágyszárú növényzet, a rétek, lápok, vizek flórája is eltérő volt a két tájon. A **Duna-Tisza közén** az erdőfoltok között nedves, sásos szubarktikus rétek alakultak ki, csipkeharasztal, borzamággal (*Pleurosporum*) és az interstadiális végén az alhavasi magaskórós növényzet néhány fájának: havasi keserűfű (*Polygonum bistorta*), őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) megjelenésével. Árterületeken, lápok, mocsarak vizeiben nádasok, gyékényesek és vízinövényzet élt, melyre a vízboglárkák (*Batrachium*), süllőhínárok (*Myriophyllum*), békakorsó (*Sparganium*) és békaszőlő (*Potamogeton*) megszaporodó pollen leletei utalnak.

Az Alföld észak-keleti peremén, a **Tiszántúlon**, a Duna-Tisza közénél sokkal fajgazdagabb magaskórós növényzet virult. A havasi keserűfű és vérfű mellett, amely a Duna-Tisza közén is jellemző volt, itt még a réti legyezőfű (*Filipendula cf. ulmaria*), a golyaorr (*Geranium*), a virnác (*Thalictrum*), a nadálytő (*Symphytum*), a fűzike (*Epilobium*), a vadsóska (*Rumex*), a csalán (*Urtica*) és ernyősvirágzatúak (*Apiaceae*) pollen leletei bizonyítják a virágokban gazdag növényzetet. Megjelenik a havasi, illetőleg szubarktikus tundra-tajga jellegű, alpin-boreális borzámag és néhány más eleme a mai

tundra, illetve havasi növényzetnek, mint pl. egy korpafüféle, a györgyfü (*Huperzia selago*) és a csipkeharaszt, továbbá feltűnnek a csarabosok (*Ericaceae*).

A magasabb fekvésű, száraz területeken füves sztyepprétek voltak, kétszikű virágokkal. Sokféle fészkesvirágzatú (*Asteraceae*) volt kimutatható, legjelentősebb az üröm és megjelentek a pleniglaciális és késő glaciális heliophyton növényzet egyes elemei is., mint pl. a csabaíre (*Sanguisorba minor*), a napvirág (*Helianthemum*), csikófark (*Ephedra*) és az istác (*Armeria*).

Míg a magaskórós növényzet a Tiszántúlon, addig a xerotherm gyepek inkább a Duna-Tisza közén voltak jelentősebbek, fajgazdagabbak.

Mindkét lelőhely palinológiai vizsgálata és makrofosszília adatai arra utalnak, hogy a vizsgált interstadiális klímája általában hűvös, nedves volt. A gazdag túlevelű flóra, az éger s a vizinövényzet mellett erre mutat a fosszilis malacofauna is, melyben a kopoltyús vízi csigák (*Bithynia tentaculata*, *B. leachi*) a legjellemzőbbek.

3.2.4.3.2. Pleniglaciális növényzet (Würm 2 és 3) a kiskunfélegyházi és tímári szelvény alapján

A beköszöntő és fokozódó klímaromlás következtében a stadiálisokban a táj átalakul. Az erdők fokozatosan megriktnak, az uralkodó fajok összetétele megváltozik.

A stadiális elején még megvan az interstadiális fás növényzet, így a fenyő-nyír erdők, élnek a luc, az omorikafenyő és a balkáni selyemfenyő (*Pinus peuce*) is kimutatható (makrofosszília), de a fás növényzetben a korábbiakhoz képest észrevehetően nő a cirbolya- és vörösfenyő erdők jelentősége. Majd az erdők letörlődését és a szubarktikus alhavasi cserjés, bozótos táj kialakulását tükrözik a fossziliák, amelyben a törpe nyír, törpe fűz (*Salix reticulata*), havasi éger (*Alnus incana*), törpefenyő (*Pinus montana*) volt kimutatható részben pollennel (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b), részben makrofossziliákkal (TUZSON 1929; SZEPESFALVI 1930; SCHERF 1935).

A Brörupot követő első lehülés (megközelítően a korábbi W2 stadiálisnak felel meg), az ún. **alsó-pleniglaciális** klímája a kimutatott flóra alapján még meglehetősen nedves volt a Kárpát-medencében. A lehülést az erdők csökkenése, a szubarktikus cirbolya- és vörösfenyő társulás, az arktikus alpin törpecserjések és különösen egyes tundra elemek, mint pl. az izlandi keserűfű (*Koenigia islandica*) megjelenése mutatja. Ezen tipikus arktikus-alpin, chionofil, hideg nedves tundranövény ma is észak lakója, s fosszilis lelete igen ritka. Magyarországon ez az első kimutatása (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b), ezen kívül csak a Nyugat-Kárpátok pleniglaciálisából vannak fosszilis pollenleletek, ahol nedves, füves, sásos tundrák növényei és vízi növények voltak még együttesen kimutathatók: *Myriophyllum*, *Botrychium*, *Koenigia*, *Hippuris*, *Potamogeton*, *Chara* (KOPEROWA & SRODUN 1965).

A klíma nedvességére utal a hazai leletegyüttesben kimutatott nedvességigényes növénytársulások (arktikus sásos rétek, tundraelemek, alhavasi magaskórós növényzet) egyes tagjainak mozaikos megjelenése, amelynek pl. *Cyperaceae*, *Selaginella selaginoides*, *Botrychium*, *Huperzia selago*, *Polygonum bistorta*, *Sanguisorba officinalis*, *Polemonium*. Több, ma már az Alföldön hiányzó, csak a Kárpátok havasi régióiban és a nedves, lápos északi tundrákon élő hidegtűrő mohák, mint pl. *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus exannulatus*, *D. vernicosus*, *D. fluitans* (BOROS 1952) is a *Koenigiához* hasonló termőhelyeken élhettek a fosszilis leletek alapján. Az alsó pleniglaciális hideg-nedves klímáját erősítik meg az itt talált csigafossziliák, így a hidegtűrő, nedvesség

kedvelő *Succinea oblonga*, *Cochlicopa lubrica* és néhány jellegzetes lősz-csiga: *Vallonia costata*, *Pupilla muscorum* lelete is (KROLOPP 1966).

Végül a Würm eljegesedés legfiatalabb lőszlerakódásának idején (**felső-pleniglaciális**, Würm 3. stadiális) a klíma igen hidegnek és száraznak mutatkozik. A táj az Alföld közepén alig erdős, a lombelegyes ritkás tülelű erdőknek már csak a szétszóró foltjai lehettek, vagy izolált menedékhelyeken maradtak meg. A vizinövények és a nedvességkedvelő elemek eltűntek, s helyettük a kontinentális hideg lősz sztyepp növényei az uralkodók.

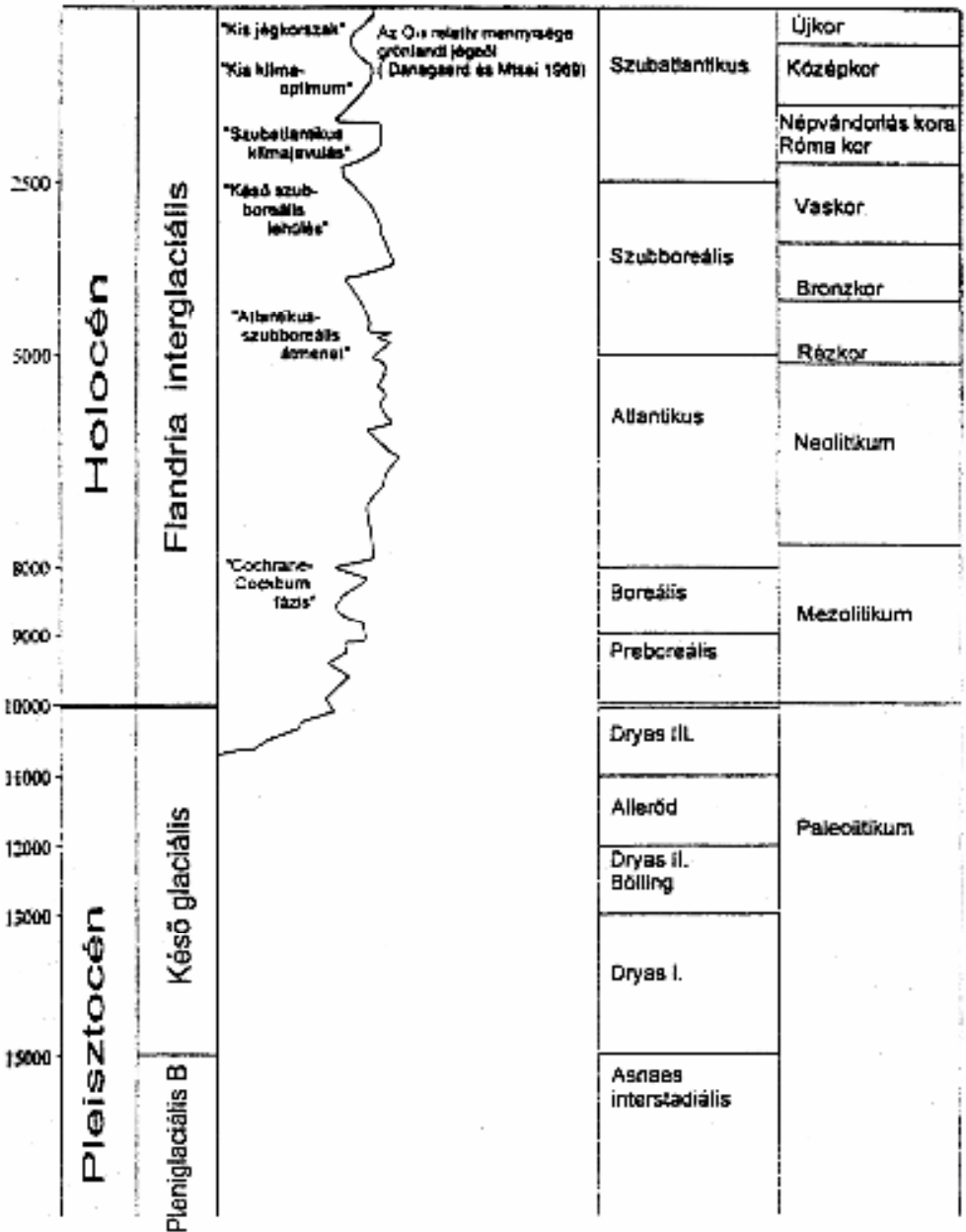
A Würm stadiálisai alatt az Alpok keleti szélének egyes területein, továbbá a Kárpátokban és azok előterében erdő refugiumokat tételeztek fel (FRENZEL 1960, 1964). Sőt, a korábbi kutatások az Alföldet is részben (ZÓLYOMI 1952, 1958; SOÓ 1959/b) vagy egészen (FIRBAS 1949) a tülelű fák refugiumának tekintették, amit saját eredményeink csak részben tudtak megerősíteni. Vizsgálataink szerint ugyanis a Würm idősebb (W2) stadiálisában (alsó-pleniglaciális), különösen az elején, s inkább az Alföld peremén valóban élhetett fás vegetáció az Alföldön. A Würm utolsó (W3) stadiálisában (felső-pleniglaciális) azonban, legalább is az Alföld közepén, erdőrefugiumokat nem tételeztünk fel, ugyanis a fosszilis fapollen százalékos aránya a fűnemű növényzehez képest annyira lecsökkent, hogy azt inkább a fátlan területre történő távoli, másodlagos behordásnak ("long distance transport") véltük, mint "in situ" leletnek. A legújabb, elsősorban "in situ" faszén leletek (WILLIS et al. 2000) azonban a korábbi feltevést (FIRBAS 1949; 1964/b; ZÓLYOMI 1953, 1958; SOÓ 1959/a; FRENZEL 1960), egyes fafajok Kárpát-medence-i refugiumait erősítették meg a Würm hideg stadiálisai alatt is. Így feltételezhető, hogy saját eredményeinket is újra kell értékelnünk, és a kimutatott — bár szórványosan előforduló, főként tülelű, de néhány lombosfa taxon fosszilis leletét az újabb megerősítő bizonyítékok alapján "helyben nőtt"-nek lehet tekintenünk, vagyis az alföldi refugiumok bizonyítékául.

3.2.5. A késő glaciális növényzete

A késő glaciális az utolsó eljegesedés tetőzése után - eltekintve a kisebb hőmérsékleti ingadozásoktól - mintegy 5000 évig tartó, tendenciájában folyamatos klímajavulás ideje volt (15000-10000 BP).

A késő glaciális észak-európai tagolódását (6. ábra), a három hideg Dryas stadiálisát és a köztük lévő (Bölling, Alleröd) melegebb interstadiálisokat Magyarországon csak részben és néhány esetben sikerült kimutatni (ZÓLYOMI 1952, 1987, 1995; JÁRAI-KOMLÓDI 1968, 1991; MIHÁLTZNÉ FARAGÓ & MUCSI 1971; KORDOS 1981; MIHÁLTZNÉ FARAGÓ 1983; CSONGOR & FÉLEGYHÁZI 1987; BORSY és mtsai 1991, 1992; HERTELENDI és mtsai 1992; SÜMEGI & KROLOPP 1995; WILLIS és mtsai 1997; NAGYNÉ BODOR & JÁRAI-KOMLÓDI 1999).

Az is lehetséges, hogy ezek az alig több, mint 1000, esetenként néhány 100 éves váltakozó klímájú periódusok hazánk vegetációjában már nem tükröződnek olyan éles különbségekkel, hogy biztonsággal elválaszthatók legyenek, még ha radiokarbon kormeghatározással határaik pontosan meg is húzhatók. A Würm maximumtól a korai hideg stadiálisokban, mint Európa nagy részén, hazánkban is még a Würm stadiálisokhoz hasonló, aránylag száraz, hideg az éghajlat és részben cserjés szubarktikus és dealpin növényzet élt törpe nyírral, csipkeharasztal, és a mélyebb, nedvesebb területeken sásos, mohás lápszemekkel. Az uralkodó növényzet azonban a füvekben gazdag hideg, száraz kontinentális sztyepppek, ürömpuszták voltak, libatopfélékkel, csikófarkkal és napvirággal.



6. ábra – Késő glaciális és holocén korbeosztás és holocén klímaváltozás (DANSGAARD és MTSAI 1969; LANG 1994 alapján).

Ez a vegetáció hasonló volt ahhoz, ami a stadiálisok alatt a periglaciális területeket általában jellemezte, de már megkezdődött a lassú beerdősödés túlevelű fákkal, melyek közé a holocénhez közeledve lombosfák is elegyedtek. Először a pionír nyír és a homoktövis, majd az egyre enyhébb interstadiálisokban a ritkás fenyő-nyír erdőkben már a melegkedvelő lombos fák, így a szil, tölgy és hárs is megjelennek, és az enyhébb, humidabb klímát (Alleröd interstadiális) a gazdag vízinövényzetet és páfrányokban dús láp- és ligeterdőket jelző fosszíliaik tanúsítják (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/a, 1968). A késő glaciális lehűlések nevüket egy fehérvirágú, arktikus-alpin tundranövényről, a magcsákóról (*Dryas octopetala*) kapták, amely ma az Északi-sark körüli területek és a mérsékeltövi magas hegységek száz évig is élő törpecserjéje. A fosszíliaik alapján a késő glaciálisok egyik igen jellemző, nagy elterjedésű és tömeges virága volt Európa akkor fátlan tundra-klímájú és -talajú területein, az úgynevezett „*Dryas-flóra*” vezérkövülete, amely flóra számos más ma különböző elterjedésű növényből álló igen fajgazdag flóra volt.

Dryas I. stadiális. A Duna-Tisza közén talált pollen adatok szubarktikus, főként fátlan növényzetet mutattak ki; törpe nyírrel, a hazánkban ma már nem honos arktikus-alpin csipkeharasztal és fénykedvelő kontinentális sztyepp-elemekkel, mint az üröm, libatop és a csikófark (MIHÁLTZNÉ FARAGÓ & MUCSI 1971).

Bölling interstadiális. A Duna-Tisza közén fenyő (*Pinus*, *Picea*), nyír erdők és a homoktövis jelentek meg. A lágyszárú növényzetből a fűfélék, az üröm, a libatop pollenjét, a vízi, vízközeli növények közül a süllőhínárt, sásokat (*Cyperaceae*) és a glaciális mohát (*Scorpidium*) lehetett kimutatni (MIHÁLTZNÉ FARAGÓ & MUCSI 1971; CSONGOR & FÉLEGYHÁZI 1987; ZÓLYOMI 1995).

Dryas II. stadiális. A pollenanalízisből (JÁRAI-KOMLÓDI 1968; MIHÁLTZNÉ FARAGÓ & MUCSI 1971) arra következtethetünk, hogy a Dryas II. alatt az addig fátlan löszpuszták fénykedvelő, kontinentális sztyepp-elemekkel, így ürömfajokkal, libatopfélékkel, istáccal, fátylvirággal (*Gypsophila*), napvirággal, csikófarkkal stb. gazdagodtak. Másutt mohás, zuzmós, szubarktikus rétek és magaskórós növényzettel tarkított, ritkás fenyő-nyír (*Pinus*, *Picea*, *Betula*) tajgaerdő foltok jelentek meg. Élő kövületeket, így sarkvidéki, alhavasi fajokat, mint a havasi hízókát (*Pinguicula alpina*), a lisztes kankalint (*Primula farinosa*) és tőzegáfonyát (*Vaccinium oxycoccos*) megőrző, védett tőzegmohás lápréteink (Tapolcai medence) és nyírlápjaink (Nyírbátor és a Beregi tőzegmohalápok) — bár bizonyítva eddig nincs — talán ebből az időből maradhattak fenn (NAGYNÉ BODOR & JÁRAI-KOMLÓDI 1999). Ekkor is élt a csipkeharaszt (*Selaginella selaginoides*). A magaskórós növényzetben füziké (*Epilobium*), vadsóska, vérfű, az alpin-boreális borzmag és virnác virított. A folyók mentén, zátonyokon fűz, éger fajok és a homoktövis alkotott cserjés bozótokat. A Duna-Tisza közén a pollenanalízis páfrányokat alig, vízinövényeket egyáltalán nem tudott kimutatni ebből az időből. A közephegységi ritkás vörösfenyő, cirbolyafenyő erdők is nyírben, erdeifenyőben gazdagodtak.

Alleröd interstadiális. A Dryas II. stadiálisat követő aránylag gyors, rövid (kb. 1200 év) Alleröd felmelegedés alatt, ahogy Európa-szerte, nálunk is terjedt a fenyő-nyír (*Pinus sylvestris*, *Betula pendula*) erdő és megjelentek bennük más lombosfák is: Dél-Németországban a rezgő nyár (*Populus tremula*) és a mogyoró, hazánkban a szil, a tölgy, a hárs (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/a; MIHÁLTZNÉ FARAGÓ & MUCSI 1971; CSONGOR & FÉLEGYHÁZI 1987). Az akkori erdők Oroszország és Ukrajna nyugati részének mai déli típusú, lomelegyes fenyő-nyír tajga-erdeihez, az ún. európai tajgához lehettek hasonlóak. Vízparton fűz-nyár-éger ligetek, a lápteknőkben tőzgeppáfrányos-égeres láperdők

alakulhattak ki. A jelentős beerdősödést a Duna-Tisza között a pollendiagramok is (a lágyszárúak 45 %-ról 8 %-ra csökkentek) tükrözik.

Az enyhébb, humidabb klímát a pollen-spektrumokban a páfrányok és a vízinövényzet: süllőhínár, békaszőlő, gyékény (*Typha*), békabuzogány (*Sparganium*) és tündérrózsfélék (*Nymphaeaceae*) elterjedése is jelzi. Ugyanakkor a magasabb, szárazabb térszíneken kontinentális klímában a fátlan füvespuszták is részben megmaradtak.

A palinológiai vizsgálatok alapján a Kárpát-medencében az Alleröd időszak klímája kontinentálisabbnak tételezhető fel, mint Északnyugat-, Észak-Európában.

Dryas III. stadiális. A késő glaciális következő rövid, mintegy 600-800 évig tartó, utolsó hideghulláma alatt, az erdők összetételében alig, inkább csak kiterjedésében történhetett kisebb változás. Az erdőterületek valamennyit csökkentek az ürömfajokban, a libatopfélékben gazdag, hideg-száraz löszpuszták javára. A csikófark és csipkeharaszt ekkor is élt az Alföldön. A vízinövények megfogyatkoztak, a liget- és láperdők visszaszorultak, a homok-tövis alkotott fűzzel, égerrel hordalékligeteket.

A késő glaciális fosszilis flóra sok hasonlóságot mutat az Alföldön kimutatott Brörup interstadiális növényzettel (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b), amikor ugyancsak a fenyő, nyír és az *Alnus* a legjellemzőbb fás növényzet, kevés melegkedvelő lombosfával. Számos a közös faj a fűnemű növényzetben is: csikófark (*Ephedra distachya* és *E. fragilis*), napvirág, fátyolvirág, imolák (*Centaurea montana*, *C. scabiosa*), csabaire, őszi vérfű, homoktövis, legyezőfű (*Filipendula*), virnác, borzamat, füziike, üröm, pázsitfűfélék és csipkeharaszt.

A legfontosabb eltérés a késő glaciális és a Würm interstadiális flóra között a lucfajok (*Picea abies*, *P. omorica*) jelentős szerepe a BRÖRUP interstadiálisban. Mind a fosszilis pollenleletek, mind a makrofossziliák kétségtelenné tették, hogy a luc az Alföldön is jellemző alkotója volt a Brörup interstadiálisból kimutatott erdőknél, sőt jelenlétüket a stadiálisokban is bizonyítottuk (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b, 1970), bár jóval kisebb százalékban, mint a Kárpátok nyugati és északnyugati részén kimutatott Brörup flórákban. Fontosságukat az Alföld Würm flórájában további "in situ" faszén leletekkel a közelmúltban megerősítették (WILLIS és mtsai 2000).

3.2.6. Volt-e valódi tundra és "Dryas-flóra" a Kárpát-medencében?

Az utóbbi évtizedek számos megbízható, folyamatos és pollengazdag talajszelvényének analízise és a makrofossziliák alapján lehetővé vált Európa különböző területein a paleonövényzet összehasonlítása az utolsó, eddigi legnagyobb eljegesedést mutató glaciális, a Würm és annak utolsó szakasza, a késő glaciális folyamán. Ennek alapján megállapítható, hogy Közép-Európában, így a Kárpát-medencében is, a kora Würm és a késő glaciális interstadiálisokban erdős (főként a hegyvidéken), míg a jóval hidegebb, szárazabb középső Würm, azaz a pleniglaciálisok stadiálisai folyamán, jórészt erdőtlen növényzet uralkodott, különösen az Alföldön. Fák csak szórványosan, erdők csak foltokban, vagy szigetszerű refugiumokban voltak. E hideg-száraz klímájú időszakok alatt (mint előbbieken már említettük), több olyan növény szórványos pollenlelete került elő elsőként Magyarországon (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/b; MIHÁLTZNÉ FARAGÓ & MUCSI 1971), amelyek ma havasi vagy sarki-sarkközeli tundrákon élnek, pl. a csipkeharaszt és az izlandi keserűfű (*Koenigia islandica*), vagy a magashegységi, de reliktumként Európa néhány középhegységében is megmaradt törpenyír. Ismeretterjesztő közleményből úgy hírlik, hogy több mint 40 év elteltével sikerült ezen pollenleleteink egy részét makrofosszília lelettel is

megerősíteni, sőt a magcsákó megjelenését is kimutatni. Vélhetően a leletek bizonyító szakmai leírása hamarosan várható tudományos közleményben (BAJZÁTH 1999).

E néhány tundranövény szórványos megjelenése a klímaváltozás és az akkori növényzet összetételének jó bizonyítéka, de semmiképpen nem jelentheti azt, hogy a Kárpát-medencében valódi kiterjedt tundra növényzet lett volna, mint ahogy a magcsákó szórványos megjelenése sem jelentheti valódi "Dryas-flóra" jelenlétét. A flórák definíciója ugyanis túl a florisztikai adaton, több meghatározó florisztikai és öskörnyezeti (klíma, talaj) ismérvet - többek között a vezérkövület tömeges megjelenését - foglalja magába, amely eddig hazánkban nem igazolódott. A vezérkövület szórványosnak is alig értékelhető, az európai „Dryas-flóra” karakterfajai pedig, mint pl. az arktikus-alpin törpehanga (*Loiseleuria procumbens*), vagy a havasi törpesóska (*Oxyria digina*), sok jellegzetes habszegfű (*Silene*), kötörőfű, pimpófaj (*Potentilla*) és számos más taxon ezeddig nem fordult elő hazánk glaciális, későglaciális flórájában. Az összefüggő tundrajelenségek hiánya a talajban (FRENZEL és mtsai 1992/a; PÉCSI 1997) és a valódi tundraklímát cáfoló faszénleletek (RUDNER & SÜMEGI 1998/a, 1998/b) is ezt bizonyítják. Ennek értelmében tehát tudományosan továbbra is érvényes ZÓLYOMI BÁLINT 1952-ben tett megállapítása: "Magyarországon sohasem volt igazi tundra, a glaciálisokra annyira jellemző Dryas-flóra nálunk teljesen hiányzik." (ZÓLYOMI 1952). Kiegészítés csupán annyi lehet, hogy maga a "Dryas-flóra" máig nincs bizonyítva, de egyes tundranövények leletei már az 1960-as évek óta előkerültek, és egyesek makrofossziliákkal is megerősítést nyertek.

3.2.7. Túlélés, menedékhelyek

A jégkorszak sok százezer évig tartó drasztikusan változó klímája hatására a Kárpát-medence harmadidőszaki trópusi, szubtrópusi növényzete gyökeresen megváltozott. A glaciálisok folyamán a fajok északról délre és a hegységekből a síkságokra tolódtak. Ahol a hideg időszakok alatt összefüggő sarki jégtakaró alakult ki, vagy a hegyekben elgleccseresedés történt, ott a növényzet kipusztult, vagy a kedvező adottságú, korlátozott kiterjedésű menedékhelyeken, refugiumokban, élte túl az eljegesedést, illetve annak el nem jegesedett peremterületén a periglaciális klíma rosszabbodását, s a zord talaj-viszonyokat.

A túlélésre a fás növényzetnek sokkal kisebb esélye lehetett, mint a lágyszárú növényzetnek, habár utóbbiak nyomon követésére módszertani okok miatt is jóval kisebb a lehetőség. Ezért a lágyszárú növények makromaradványai igen ritkák, meghatározásuk jóval bizonytalanabb. Mivel a harmadkori flóra, illetve az interglaciális növényzete is — eltekintve a nyitvatermőktől — főként rovarbeporzású növényekből áll, azaz kicsi a pollenproduktója, így a pollen lelet is ritkább és gyakran szelektív. Végül minél régebbi földtörténeti időbe megyünk vissza, annál gyakoribb, hogy a fossziliák nem, vagy csak megközelítve azonosíthatók a ma élő növény taxonokkal, nem egy esetben azért, mert már az egész Föld flórájából kihaltak, s így ma már nincs mivel összehasonlítani.

A menedékhelyeken túlélők összekeveredve, megtizedelődve terjedtek el újra az interglaciális felmelegedések alatt. Eközben egyes fajok, korábbi összefüggő elterjedési területüktől végleg elszakadva, maradványként (reliktum) maradhattak fenn. Ezek a magyar flóra ritka, féltett kincsei. A reliktum fogalom további értelmezéséről a reliktumok fennmaradásának lehetőségeiről egy napjainkban megjelent részletes tanulmány közöl fontos megállapításokat (KUN 1998). A jégkorszak előtti, azaz a harmadkori és interglaciális eredetűnek tartott, hasonló ökológiai igényű növények kor szerinti

elkülönítése igen nehéz, legtöbbször kétséges, ezért a hazai flóra ezen maradványait együttesen melegidőszaki reliktumokként tartjuk számon. Ilyennek tekinthető pl. a szirti pereszlány (*Calamintha thymifolia*), a cselling (*Cheilanthes marantae*), a magyar kikerics (*Colchicum hungaricum*), a sárgás habszegfű (*Silene flavescens*) vagy a bakszarvú lepkeszeg (*Trigonella gladiata*). Fosszilis leleteik nincsenek, vagy ritkák. Ha előkerülnek, további finomítás lehetséges, mint a keleti gyertyán (*Carpinus orientalis*) esetében, amely ma is őshonos hazánkban, a Vértes hegység kis területén. Amióta fossziliái előkerültek (SKOFLEK 1990) a Mindel egyik interstadiálisából, azóta mintegy 250 ezer évvel ezelőtti interstadiális reliktumfajnak tekinthető.

A mérsékeltövi növények egy része a már említett menedékhelyekről terjedt el újra a Kárpát-medencében. A fák, nem csak a tülevelűek, hanem néhány lombosfa faj is a legszigorúbb, utolsó glaciális (Würm) leghidegebb stadiálisában Európában főként csak a kontinens nyugati, déli és délkeleti szélén és az el nem gleccseresedett területek szubmontán tájain maradtak meg: a lombhullató elegyes erdők a tengerpart-közeli atlantikus tájakon, az örökzöld, szubtrópusi-mediterrán növényzet Észak-Afrikában és Délnyugat-Ázsiában. Kétségtelen, hogy Európában a fenmaradásnak kettős korlátja volt: észak felől a hideg, délről a Szahara hatása folytán a kontinentális fahatár, amely számos fafaj délebbre terjedését, s ott menedékre találását megakadályozva okozta a faj eltűnését (ANDREÁNSZKY 1954). Az óriási periglaciális tundra és sztyepp zónában csak kis mértékben, egymástól nagy távolságokban szétszóródott, kis, izolált populációkban tudták a zord időszakokat túlélni.

Az utolsó glaciális egyes lombosfák több, mások csak 1-2 különböző refugiumban éltek át. Azok a taxonok például, amelyek a késő glaciális folyamán és a holocén kezdetén gyorsan terjedtek el, mint pl. az elegyes-tölgyes fafajai, minden bizonnyal több refugiumból származnak. Egyes refugiumokban egy, vagy kevés faj, másokban többféle taxon mentődhetett át. Ha a makrofossziliával jelzett menedékhelyek közeléből származó pollentaxonok száma sok, az fajgazdag refugiumra utal. Ilyenek mind az Alpokban, mind a Kárpátok területén voltak.

A Würm-kori egyes menedékhelyek helyzetére való következtetés sok esetben indirekt bizonyítékokon alapul, amely elsősorban az egyes fák késő glaciális és holocén alatti vándorlási irányából adódik (GLIMEROTH 1995). A fontosabb fák elterjedésének tendenciáival a skandináv kutatók (POST 1929) már a század elején foglalkoztak. Ma már nagy számú negyedkori pollenspektrum alapján számos fontos faj migrációjának fő trendje jól kikövetkeztethető.

A refugiumokat a kis szigetszerű areák miatt nehéz pollenanalízissel lokalizálni. Még kisebb a valószínűsége, hogy az ily módon felfedezett refugium területen makrofosszília is legyen. Ezért ilyen lelőhelyekre alig van utalás (LANG 1992, 1994). Az eredeti élőhelyükön, "in situ" talált makrofossziliák, így az eddigi barlangi (STIEBER 1967), vagy az újabb (RUDNER & SÜMEGI 1998/b) faszénleletek abszolút kormeghatározással és pollenanalízissel kiegészítve, sokat segíthetnek a Kárpát-medence glaciális refugiumainak feltárásában (WILLIS és mtsai 2000). Óvakodni kell azonban az általánosításoktól és a kizárólagos feltételezésektől, különösen olyan kritikus földtörténeti korban, mint a pleisztocén.

A Kárpát-medence földrajzi helyzete és geomorfológiai alakulása következtében a magyar táj igen változatos mind ökológiai, mind tájképi tekintetben, a múltban és a jelenben egyaránt. Nem meggondolt az olyan általánosítás, hogy a felső Würm hidegmaximumában

egész Magyarországon "open parkland landscape" volt (WILLIS és mtsai 2000), minthogy számos tény szól az ellenkezője mellett is. A Würm maximális lehülése idején nemcsak a paleobotanikai eredmények mutatták ki a fátlan hideg kontinentális sztyeppek terjedését (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/B; BORSY és mtsai 1992; RUDNER és mtsai 1997; SÜMEGI & KERTÉSZ 1998), hanem a faunisztikai leletek is. A pocokfauna alapján 19—20000 évvel ezelőtt (W3) határozottan a hideg kontinentális sztyepp állatvilága válik uralkodóvá a Kárpát-medencében. Mindezt régészeti leletek is megerősítik azzal, hogy a korábbi kultúrák ebben a klímazónában megszűntek és helyüket sztyeppi felső paleolit kultúrák veszik át (KORDOS & RINGER 1991). Még az egyes tájegységeken pl. az Alföldön, vagy egyes növényzeti zónában pl. az erdőssztyepp-övben is, eltérő a növényzet még ma is (ZÓLYOMI & FEKETE 1994) és bizonyára az volt a múltban is .

Azt se felejtjük el, hogy az eljegesedés hideg maximuma alatt a helyi ökológiai körülmények, az ún. "mikro-környezeti feltételek" lényegesen különbözhetnek a széles, regionális klímaviszonyoktól. Ezekben a kis "klímaóázisokban" a lokális hőmérséklet és nedvesség elegendő lehetett egyes növény- vagy állatfajok kisebb foltokban való túlélésére. A menedékhelyek mellett, melyet főként a földrajzi tényezők (déli lejtők zugai, folyóparti zóna, tavak környéke, melegvízű források közelsége stb.) biztosíthattak, egyes fafajok szórványos glaciális jelenlétét (pl. erdei- és vörösfenyő), a már említett ökológiai tűrőképességük tehetette lehetővé. Lehet, hogy éppen ezek elszórt csoportjai teremtették meg a regionálisnál jóval előnyösebb helyi klímát lomboszatuk védelmében, ahol a glaciálisnál kedvezőbb ökológiai körülményeket igénylő néhány állat- és növényfaj menedéket talált (KORDOS 1977, 1987/a, 1987/b; WILLIS és mtsai 2000). A mikroklíma jelentőségének bizonyító példája, hogy a löszfalakon a Kárpát-medencében ma sivatagi flóra él (PÓCS 1999).

3.2.8. Kihalás

Becslések szerint a Földön valaha élt növényfajok több, mint 90%-a mára kihalt, azaz fél milliárd év alatt a Föld flórája szinte teljes egészében kicserélődött. Kihalás akkor történik, ha egy növényfaj szaporodása egész areáján leáll, azaz nem jönnek létre új generációk, és így az elöregedett faj kipusztul. A kihalások egyik fő oka a nagy globális környezetváltozásban keresendő, amely két vonatkozásban érintheti a fajokat.

1./ A fajok képtelenek a megváltozott környezethez alkalmazkodni, és utód nélkül kipusztulnak.

2./ A fajok képesek ugyan az alkalmazkodásra, de ennek folyamán olyannyira megváltoznak, hogy egy új fajjá alakulnak, s így tűnik el a régi faj.

Mindkét eset inkább a szűk ökológiai toleranciájú és szűk areájú taxonoknál valószínűbb.

Habár a jégkorszaki klímaváltozások globálisan éreztették hatásukat, a növényfajok csak a jégpáncállal fedett Sark-közeli és magashegységi területeken voltak kipusztulással fenyegetettek, ami nem volt globális mértékű, s általában csak a fajok areáját változtatta meg. Így a közép-európai (Kárpát-medence) flórából is számos trópusi, szubtrópusi taxon eltűnt, ami a harmadkorban vagy az interglaciálisokban még itt is élt. Ezek azonban nem mind haltak ki, mivel Dél- vagy Délkelet-Európa megfelelő klímájában megmaradtak, s ma is élnek, míg mások már Európa vagy Közép-Európa flórájából is hiányoznak, s csak távolibb kontinensek lakói. A környezeti változások hatása a természetre a pleisztocénban sem volt kizárólag korlátozó jellegű. A növények a heterogén és instabil környezet miatt gyakran kényszerültek földrajzi elterjedésük megváltoztatására, gyors alkalmazkodásra és

olyan képességeik mobilizálására, amely külső és belső tulajdonságaik megváltoztatását, új fajok létrejöttét serkentette, vélhetően elsősorban hibridizáció, poliploidia révén. Sajnos egyre fenyegetőbb felismerés, hogy a kipusztulás akkor is, ahogyan ma is, jelentősebb, mint az új fajok keletkezése (FEKETE 2000).

3.2.9. A flóra és növényzet sajátossága a glaciális végén

Már régóta ismeretes, hogy mind a hazai (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/a, 1968; WILLIS és mtsai 1995, 1997), mind az európai (IVERSEN 1954; GODWIN 1956; WEST 1964; WASILIKOWA 1964; LANG 1994) késő glaciális növényzete különös, a mai formációkkal, társulásokkal nem azonosítható florisztikai összetételű volt, mind a pollenleletek, mind a makrofossziliák alapján.

Ennek oka összetett. Egyrészt az eljegesedést követő ökoszisztémái tényezőkben és a glaciálisok alatti flórakeveredésben keresendő. A késő glaciálisban, Európa el nem jegesedett területein, így a Kárpát-medencében is, a glaciálisok folyton változó klímahullámai hatására bekövetkezett kontinens méretű flóra vándorlás eredményeképpen egy sarki és havasi fajokat egyaránt tartalmazó flóra keveredett a síkvidéki, kontinentális sztyepp-elemekkel, meglehetősen instabil ökoszisztémái feltételek alatt. Ennek a többszöri és különböző mértékű flórakeveredésnek köszönhető számos faj areájának többféle, bonyolult megváltozása és különböző formában történt fennmaradása, mai areájának sok esetben az eredetitől való teljes eltérése (ANDREÁNSZKY 1954). Másrészt a nagy globális környezeti változások hatását tovább motiválták az edafikus és lokál-klimatikus feltételek gyakori, erős és gyors változásai. A környezeti viszonyok még a holocén elején is igen instabilak voltak, ami társulás mozaikok létrehozását idézhette elő, amit a klíma és a talaj adottságok mozaikos volta is megerősít a Kárpát-medence utolsó 30 ezer évében (SÜMEGI & KERTÉSZ 1998). Emellett az ökológiai faktorok közül pl. a késő glaciális fényviszonyok éppúgy kedvezhettek a fénykedvelő sztyepp növények, mint a fénykedvelő arktikus-alpin fajok terjedésének, ahogyan ez ma is előfordul, pl. a csikófark esetében, melynek jelenlegi európai elterjedése az igen meleg, napfényes feltételekhez kötődik, ugyanakkor megtalálható az északi sarkkörön túl Szibériában és Tibet fénygazdag havasi régiókban is. Vagy a homoktövis sem csak zátonyokon, dűnéken, hanem az alhavasi régiókban is nő. Esetükben nyilvánvalóan a fény az egyik meghatározó ökológiai faktor. Számos alkalommal fordultak elő együtt olyan makrofossziliák is, amely növények elterjedési területe ma igen eltérő, és sehol nem fordulnak elő együtt. Így pl. Délkelet-Lengyelország glaciális rétegeiben együtt találták meg a pontusi halophyton tátorján (*Crambe aspera*) terméseit és a *Dryas octopetala* levélmaradványait (KULCZYNSKI 1932).

Ebben a késő glaciális mozaikos sztyepp-tundra (LANG 1994) növényzetben az is különleges, hogy számos olyan taxon jelenik meg Európa-szerte, amely ma gyom-, ruderalis-, vagy vízi-, magaskórós növényzetben ismeretes, de a jelenlegi poláris és alpin határt nem, vagy alig lépi át. Ennek további valószínű oka abban keresendő, hogy a késő glaciálisban az ökoszisztémái, elsősorban edafikus viszonyok a pionír növényeknek kedveztek, amelyek a megtelepedés és gyors elterjedéshez szükséges feltételek tekintetében azonos, egyéb tekintetben esetleg különböző ökológiai igényűek voltak.

Nincs kizárva az sem, hogy a ma egészen eltérő areájú növények a negyedkor folyamán valamikor közös elterjedésűek lehettek, ahogyan az sem, hogy a ma közös areájúak nemrég még sosem fordultak elő együtt. Az egykori periglaciális területek növény-társulásai hosszú múltra nem igen tekinthetnek vissza, hiszen az ismétlődő klimatikus

változások nem lehettek hatástalanok a növénytársulások kialakulására, fejlődésére, összetételére. Ezért, ha a fossziliák alapján teszünk is összehasonlítást a recens flórával, növényzettel, az távolról sem azonosságot, inkább — a jobb elképzelhetőség kedvéért — valamilyen jellegben csupán hasonlóságot jelenthet (IVERSEN 1954; WEST 1964; JÁRAI-KOMLÓDI 1966/a; MOOR 1990; LANG 1992).

Az újabb flóratörténeti kutatások ezeket a teóriákat igazolni látszanak. Minden fajnak megvan a maga története. A fajok azonos vagy hasonló megjelenése és viselkedése a jelenben nem jelent azonos vagy hasonló történetet a múltban. Az elmúlt 2,5 millió év egyáltalán nem stabil éghajlata alatt a fajok válasza a negyedkori klímaváltozásokra kifejezetten egyedi, minden faj a saját fiziológiai igénye és toleranciája szerint terjed. Mindez aligha tette lehetővé bizonyos fajok együttes evolúcióját, azaz a társulásfejlődést hosszabb távon. A fajok egyedi viselkedése (történetük folyamán) miatt a növénytársulások florisztikai összetétele többé-kevésbé folyamatosan átalakult az idők folyamán, ezért a florisztikai alapon nyugvó jelenlegi vegetációrendszerek a múltra nem alkalmazhatók (LANG 1992; GLIMERTH 1995).

A jelenlegi társulások minden bizonnyal geológiailag igen fiatal együttesek. Ezen teória bizonyításának látványos példája az Egyesült Államok északkeleti területén lévő bükk és hemlökfenyő (*Fagus grandiflora* — *Tsuga canadensis*) erdők vegetációtörténete, melyet pollenanalízissel követtek nyomon. Kiderült, hogy 12000 évvel ezelőtt a két fajnak még teljesen különböző areája volt. A *Tsuga* Észak-Amerika délkeleti sarkán lévő Appalache hegylánc magasabb régióiban, míg a *Fagus* a síkságokon terjedt el, és mint fenyő-bükk társulás csupán mintegy 6000 éve kezdett kialakulni és állandósult összetartozásuk mindössze kb. 500 éve bizonyítható. A holocén folyamán lassan mindkettő északabbra terjedt (MOOR 1990).

4. MAGYARORSZÁG NÖVÉNYZETÉNEK KIALAKULÁSA AZ UTOLSÓ TÍZEZER ÉVBEN. POSZTGLACIÁLIS VEGETÁCIÓTÖRTÉNET

A Würm végi Dryas lehülési fázisokkal ért véget a pleisztocén és ekkor, kb. tízezer évvel ezelőtt kezdődött el a késő glaciálisnál is kisebb klíma ingadozásokat mutató, de egyértelműen a klíma erőteljes felmelegedésével és a beerdősődéssel jellemezhető jelenkor (holocén), ami lehet, hogy egy újabb interglaciális (Flandria) kezdete (5., 6. ábra).

Svéd tudósok, AXEL BLYTT geológus és JOHAN R. SERNANDER, a skandináv tőzegek rétegtani kutatása során a holocén mintegy tízezer évét a jelentősebb klíma- és vegetációváltozás alapján öt főbb szakaszra különítették: preboreális, boreális, atlantikus, szubboreális, szubatlantikus. A felosztás és az elnevezés bizonyos módosításokkal, ill. kiegészítésekkel máig használatos az egész világon, annak ellenére, hogy a nevek csak Észak-Európában felelnek meg a valóságos klímajellemeknek. Ezért terjedt el, hogy az egyes fázisokat az uralkodó növény alapján is megnevezik. Így Európában, beleértve a Kárpát-medencét is, nagyvonalakban fenyő-nyír, mogyoró, tölgy és bükk erdőfejlődési szakaszokat szokás megkülönböztetni.

Magyarország holocén vegetációtörténete főbb tendenciákban olyan volt, mint Közép-Európában általában. Lényeges különbségek leginkább a fenyők viselkedésében, a lágyszárú flóra összetételében és a sztyepp, ill. a kultúr-sztyepp kialakulásában és formálódásában volt nyomon követhető (JÁRAI-KOMLÓDI 1987)

A pleisztocén holocén átmenet, a holocén kezdete, talán mert földtörténeti idővel mérve közel van hozzánk és így sokoldalúbb és részletesebb vizsgálódásra van módunk, sok újdonságot hozott és sok kérdést vetett fel mind klíma-, flóra- és vegetációtörténeti, mind bio- és kronosztatigráfiai, mind talajtani, mind pedig a természetre gyakorolt antropogén hatások tekintetében. Napjainkra már egész Európában jelentős számú folyamatos pollenszelvény áll rendelkezésre, kiegészítve növényi és állati (gerinces és gerinctelen) makrofossziliákkal és fosszilis vízi mikroszervezetekkel, abszolút kormeghatározással azonosított korú és geológiai-talajtani szempontból is megvizsgált rétegekből. Az öskörnyezet feltárása szempontjából a fosszilis kisemlősökre alapozott kutatás volt a legeredményesebb (KORDOS 1981).

A holocén növényzete alapvetően különbözik a pleisztocén végi Würm növényvilágától, amikor a fenyők és a hideg kontinentális löszpuszták növényei voltak a legjellemzőbbek, és a táj képét ezek mozaikos elterjedése, hol egyik, hol másik előtérbe kerülése határozta meg. A holocén klíma javulástól kezdve a lombos fák Dél-Európából és a Kárpát-medence refugiumaiból újraterjedve birtokba vették az európai mérsékeltövi zónát. Ezzel megszűnik a sztyeppék és a tülevelűek több ezer éves, szinte kizárólagos birodalma a Kárpát-medencében, és a fenyvesek elsősorban az északi hideg-mérsékeltöv boreális tajgaerdő zónáját, illetve a hegyvidékek tülevelű erdőit alkotják, míg a mérsékeltöv többi részét lombosfa fajok népesítik be.

Mindez egyre inkább lehetőséget nyújt, hogy a holocén kutatás eddig lerakott alapjain (amely a növénytanban elsősorban a holocén klíma- és vegetációtörténet alakulásának felderítése volt) részben a történések finomabb részleteinek, az ok—okozati összefüggéseknek mélyebb feltárására (pl. refugiumok, reliktumok), részben ezen egyre finomabb és komplexebb kutatási eredmények birtokában most már a főbb természeti jelenségek korrektebb általánosítására vállalkozhatunk.

4.1. Preboreális

Uralkodó növényzetéről fenyő-nyír kornak is nevezi az irodalom. Kezdetben, az általános felmelegedés hatására az addig összefüggő skandináv jégtakaró feldarabolódása, visszahúzódása és az erdeifenyő-nyír erdők terjedése a jellemző. Az éghajlat eleinte még meglehetősen barátságtalan, hideg, száraz, de sok a napsütés, és a Kárpát-medence hamarosan már nemcsak a nyírek, fenyők vagy fátlan puszták hona. Ahogy Közép-Európában általában, úgy nálunk is fokozatosan megjelennek, illetve terjednek a lombos fák: legkorábban a nyír és az éger, majd a szil, a mogyoró, a tölgy, a hárs, a kőris, a juhar, a gyertyán és a bükk fajok. A fanemzetségek visszavándorlásának sorrendjét és terjedési sebességüket azonban számos ökológiai, elsősorban klíma- és talajváltozás, továbbá belső genetikai, fiziológiai tulajdonságaik befolyásolták, mint pl. a pionír jelleg, illetve versenyképesség, a szaporodási ütem, magtermelés és terjesztésképesség, ökológiai tolerancia és döntő mértékben a refugiumoktól való távolság.

A hegyekben lombelegyes tajgaerdők, az Alföldön erdőssztyepp, sztyepp növényzet volt, de mindvégig, mindenhol az erdeifenyő és a nyír volt az uralkodó.

A preboreális aránylag rövid ideje alatt meglepő a növényzet, főként az erdők, nagy arányú kicserélődése és a gyors beerdősödés. A változás fő oka elsősorban a jelentős klíma javulás volt. A késő glaciális utolsó hideg mélypontja és a holocén klímaoptimuma között eltelt alig 2000-2500 év alatt a júliusi középhőmérséklet legalább +8 °C-al emelkedett Közép-Európában.

Újabb vizsgálatok alapján (WILLIS és mtsai 1997) a lombosfa fajokkal történő holocén beerdősödést, a nyitvatermők aránylag gyors visszaszorulását és az addigi podzol talaj helyett a barna erdei talaj kialakulását a szerzők más okokra, a fenyvesek nagyarányú, sorozatos erdőégésére vezetik vissza. A preboreális fenyő-nyír erdők gyors (100 év) kicserélődése lomberdőkre erdőégés közvetett hatására egyértelműen lokális jellegű, de szerzők azon véleménye általánosítható, hogy a talaj minősége jelentősen befolyásolhatta a posztglaciális erdőfejlődés ütemét.

4.2. Boreális

A preboreális után Európa-szerte emelkedik a hőmérséklet és csökken a csapadék. A Kárpát-medencében a hegyvidékeken és az Alföld kedvezőbb tájain, pl. a peremvidékeken és a folyók mentén, melegkedvelő lombos erdők (szil, tölgy) éltek mogyorócsérjékkel, eleinte több, később kevesebb erdeifenyővel.

A pontusi közép-ázsiai fajok bevándorlásának, elterjedésének ideje lehetett ekkor, bár a hidegtűrőbb eurázsiai-kontinentális sztyeppnövények, így a libatopfélékhez tartozó pamacsloboda (*Ceratoides latens*) és a heverő seprőfű (*Bassia prostrata*), vagy az ürömfajok már a korábbi, glaciális-későglaciális löszpusztáinkra is bevándorolhattak. Az alhavasi sziklagyepemből kialakult középhegységi karsztgyepek, különösen a kontinentális lejtő-sztyepppek elterjedtek lehettek. A mészkő és dolomit sziklafüves lejtőkről leereszkedett sztyepp-növények keveredtek a délről benyomuló szubmediterrán karsztbokorerdő és karsztgyep elemekkel. Ha mértékében nem is, de jellegében hasonló flóra kicserélődés lehetett, mint ami a glaciálisok alatt a délre húzódó arktikus flóra és az európai havasokból lenyomult alpin flóra keveredése révén történt.

A preboreálisnál jóval melegebb és szárazabb klíma (ZÓLYOMI 1952; JÁRAI-KOMLÓDI 1968; WILLIS és mtsai 1995), a talajvíz leszállása miatt is - különösen a Duna-Tisza közén - az erdőfejlődésnek nem kedvezett. A pollenanalitikai vizsgálatok szerint a Duna-Tisza köze részben elerdőtlenedett (a fűnemű növényzet aránya a pollenspektrumban átlagosan 30%), és a lösz- és homoktájakat sok helyütt természetes puszták, meleg-száraz kontinentális sztyepprétek borították, míg másutt például az Alföld peremvidékén és a Duna-Tisza közében a folyó-közeli homoknyelveken továbbra is erdőssztyepp volt. Ez a mozaikos növényzet a boreális korai szakaszában (Va.) erdeifenyves erdőssztyepp lehetett még sok fenyővel (42%), fokozatosan terjedő tölgygel, hárssal, mogyoróval és jelentős sztyeppnövényzettel. Hasonlót ma Ukrajnában találunk. Később (Vb.) a lombosfák kiszorították az erdeifenyőt és elegyes-tölgyes erdőssztyepppek alakultak ki és ekkor mutatkozott az első mogyoró csúcs is. Először jelenik meg a gyertyán virágporszeme a Duna-Tisza közeli rétegekben. Talán ennek a fázisnak a korai szakaszából (Va. kezdete) maradtak fenn a Nyugat-Dunántúl savanyú, kavicsos talaján díszlő, őshonos erdeifenyvesek.

A boreálisban a mogyoró az Alföldön nem volt annyira jellemző, mint azt Nyugat-Európában kimutatták. Valószínű, hogy az Alföld, különösen a Duna-Tisza köze klímája nem volt kedvező a mezofil mogyoró terjedése számára és az egyidejűleg terjedő melegigényes lombosfák is – ellentétben a nyugat-európai erdőfejlődéssel – gátolhatták az elterjedését. De a lápok korábban és elsősorban a Tiszántúlon feltételezett mogyorókori kiszáradását és az ebből eredő réteghiányt a Duna-Tisza közeli vizsgálatok nem erősítették meg (JÁRAI-KOMLÓDI 1966, 1968; MIHÁLTZNE FARAGÓ & MUCSI 1971), sőt a boreális fentiekben vázolt két szakaszában a mogyoró elterjedése eltérő volt. A boreális elején

erdeifenyőben gazdag, mogyoróban szegény, a boreális második felében erdeifenyőben szegény, mogyoróban gazdag növényzet volt. Újabb pollenvizsgálatok az Alföld északkeleti részén a boreálisban elegyes-tölgyes lomboserdőket mutattak ki. Lehet, hogy ez újabb bizonyítéka a felső pleisztocénben már kimutatott (JÁRAI-KOMLÓDI 1991) eltérő vegetációfejlődésnek a Duna-Tisza közén és a Tiszántúlon. A Duna-Tisza közén eddig legfeljebb erdőssztyepp, láp- és ligeterdők létét tudtuk bizonyítani pollenanalízissel.

A Középhegység erdeifenyveseiben a boreális elejétől terjednek a lombosfák, s végül a fenyveseket szinte kiszorítják az elegyes-tölgyes erdők (szillel, hárssal, kőrissel, juharral, mogyoró cserjéssel). Az erdők a hegyvidéken is klimatikus, xerotherm sztyepprétekkel váltakoztak, amelyek a Kárpátok völgyein felhatolva még a lucos övvel is érintkeztek.

A kisebb állóvizek elmocsarasodtak. A hínárnövényzet szegényebb lett, de a nagyobb állóvizekben a meleg hatására újabb, az eddiginél melegigényesebb hínárnövények, így a tündérrózsafélék virágporszemét lehetett kimutatni. Az égeresek a boreális második felében kezdtek kiterjedni, páfránydús (tőzgepáfrány *{Thelypteris palustris}*) aljnövényzettel. Ez is azt bizonyítja, hogy a tavak, lápok a Duna-Tisza közén nem száradhattak ki teljesen, s ezt régészeti adatok is megerősítik (KERTÉSZ & SÜMEGI 1999).

A lápokon és sziklákon élő jégkorszaki maradvány növények fennmaradására a boreális lehetett a holocén legkritikusabb fázisa. Nyilvánvalóan sok faj kipusztult ekkor, mivel nagyon megfogyatkozott azoknak a menedékhelyeknek, védett mikroklimatikus zugoknak, nedves, hűvös lápoknak a száma, amilyen pl. a nyírségi Bátor-liget, ahol a jégkorszaki növények a boreális száraz melegét is átvészelhették. Természetesen igazi megnyugvást a boreális vegetációtörténetére vonatkozóan az hozna, ha az Alföldön sűrű mintavételekkel, abszolút kormeghatározással, komplex feltárással egy átmetszetet tudnánk nyerni a Duna-Tisza köze déli részétől a Tiszántúl Alföld peremi tájáig. Addig a múltbéli, vagy jelen részelemzések bizonyára helytállóak, de megbízható általános kép kialakítására egyelőre nem elegendők. Igen fontos volna a fák mellett a lágyszárú növényzet eddiginél is részletesebb elemzése és az igazi sztyeppfajok bővebb feltárása. Különösen fontos ez azért, mert a szaporodó holocén feltárások egyre nyilvánvalóbbá teszik, hogy az általánosítások sokszor elfedik a vegetációfejlődés finomabb történéseit. Így az az általánosítás is, mely a boreálisban figyelmen kívül hagyja a vízi növényzetre, a mocsár- és láperdőkre vonatkozóan a korábbi kutatások eredményeit ugyanakkor két lapterület újabb analízise alapján zárt erdők létét általánosítja (KERTÉSZ & SÜMEGI 1999). A pollenanalitikai eredmények az Alföld területéről jelenleg vitathatatlaná teszik egyrészt az erdőssztyepp és sztyepp uralmát, másrészt a lomboserdők kimutatását. Mind az uralkodó éghajlat, mind a fás- és lágyszárú növények aránya, mind a lágyszárú növények körében kimutatott sztyepp elemek előfordulása és aránya, mind a máig még meglévő erdőssztyepp foltok hazánkban, mind a Kárpát-medence növényföldrajzi helyzete a közép-európai flórában az erdőssztyepp és sztyepp növényzet elterjedtségét bizonyítja a boreálisban. Az nem zárja ki, sőt örövendetesen színezi és kiegészíti a boreális növényzetről való ismereteinket, hogy újabb kimutatások szerint (WILLIS és mtsai 1995, 1997) arra alkalmas területeken zárt erdők is lehettek.

A Duna-Tisza közéneki mai erdős homokpusztái és a megfogyatkozott, összezsugorodott, útszélekre, keskeny mezsgyékre korlátozódott löszpusztaréti foltok (Békés, Nagykovács, Kalocsa, Dunaföldvár, Balatonkenese), az Alföld-peremi tatárjuharos lösztölgyesek (Kerecsend) és a Középhegység pusztafüves lejtősztyeppjei minden bizonnyal a boreális fázis tájképét őrizték meg számunkra, néhány ritka maradvány és endemikus fajjal:

magyar kökörccsin (*Pulsatilla pratensis ssp. hungarica*), erdélyi hérics (*Adonis transylvanica*), budai imola (*Centaurea Sadleriana*) és lösz-maradványnövényt: bókoló zsálya (*Salvia nutans*), vetővirág (*Sternbergia colchiciflora*) és a tátorján (*Crambe tataria*). Ezek egy része már a késő glaciális folyamán bevándorolhatott a dél-szibériai sztyeppekről.

Hazánkban a boreálisban voltak a legnagyobb futóhomokkal borított térségek, mert a szél a kiszáradt folyómedrekből kifújta és a felszíneken szétterítette a folyami homokot.

Az időszakosan elárasztott területeken a boreális fázis meleg, pusztai klímája, az intenzív talajvíz párolgás igen kedvezett a talajsók felhalmozódásának. Ekkor alakulhattak ki az első nagyobb szikes talajok és rajtuk a szikespusztai növényzet, továbbá a sötűrő, sókedvelő növényfajok bevándorlása hazánk flórájába, amilyenek az endemikus sziki őszirózsa (*Aster tripolium ssp. pannonicus*), a magyar sóballa (*Sueda pannonica*) és a századunkban kihalt magyar mézpázsit (*Puccinellia pannonica*).

4.2.1. Pusztá, kultúrpusztá

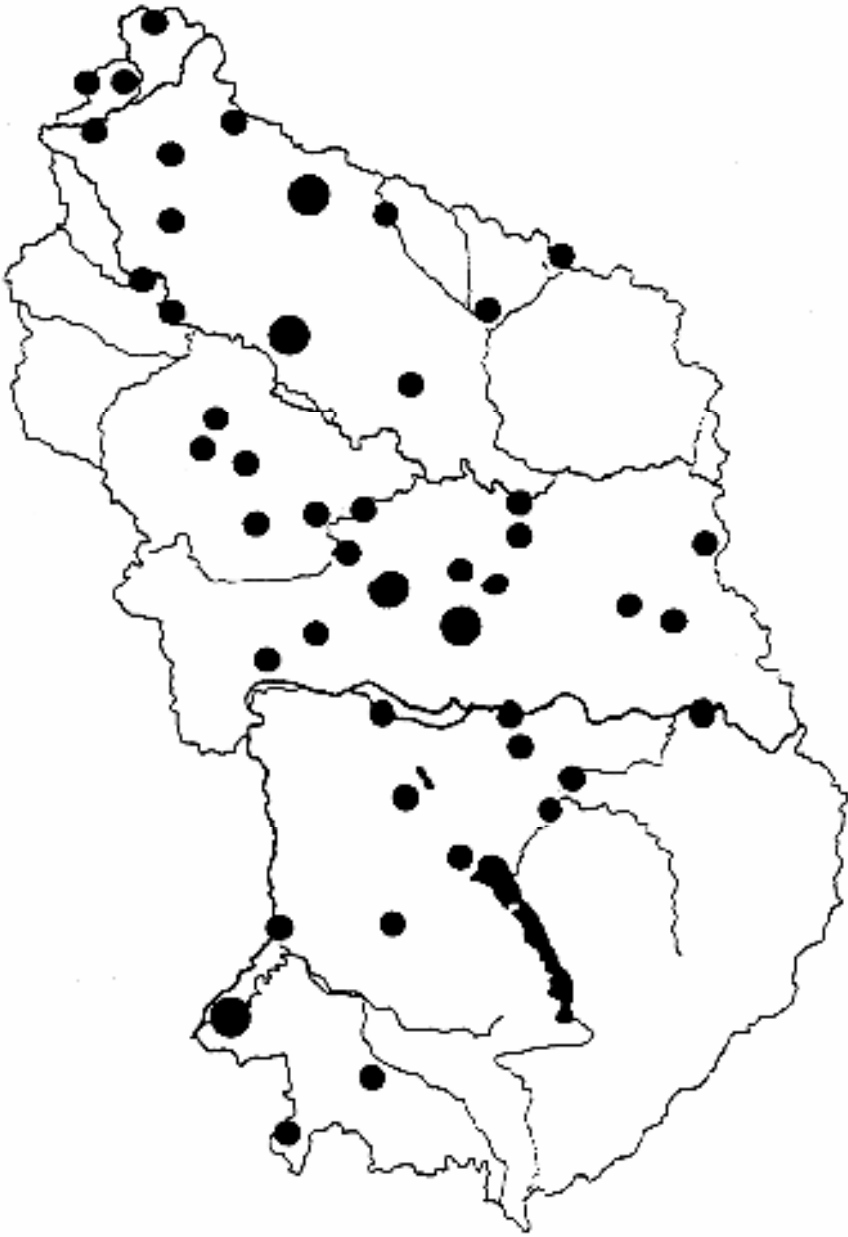
Vegetációtörténeti szempontból a pusztá-kultúrpusztá kérdés miatt talán a boreális és az atlantikus folyamán lejártszódo történések a legizgalmasabbak hazánkban. Az Alföld bizonyos helyein, elsősorban a belső löszháton, homok foltokon, szikes talajon ugyanis a boreálisban lehettek a fátlan, klimatikus pusztá utolsó foltjai és ekkor, valamint az atlantikusban alakult ki az Alföld utolsó természetes képe, az erdőpusztá. Mégis sokan úgy tudják (ezt a hiedelmet sajnos a helytelen idegenforgalmi tájékoztatás is erősíti), hogy hazánk egyik különlegessége ma a valódi, klimatikus pusztá. Ezzel szemben SOÓ már a 20. század eleji munkáiban is feltárta a magyar pusztá eredetét és kimutatta, hogy a magyar Alföld egésze, sőt a Középhegység déli-délkeleti lejtői a klimatikus erdőssztyepp övébe tartoznak, s így a mai fátlan területek hazánkban nem klimatikus puszták, hanem az eredeti erdőssztyepp kiirtásával keletkezett kultúrpuszták (SOÓ 1931, 1940; JÁRAI-KOMLÓDI 1993).

A későbbi évtizedekben feltárt reliktumtájak és maradvány növények, az előkerült makrofossziliák és a pollenanalitikai vizsgálatok eredményei mindezt megerősítették.

A mai pusztá tehát egészen más eredetű, mint a boreális sztyepp, hiszen antropogén tényezők alakították ki és tartották fenn napjainkig. A történelem viharaival járó erdőirtások már a népvándorlás alatt megkezdődtek, majd a tatárjárással, török uralommal folytatódtak és ezekhez - szinte az elmúlt évtizedekig - a sokszor helytelen vízrendezés párosult.

A kiirtott erdők helyén a szél elhordta a homokot, a buckaközök a felemelkedett talajvíztől elmoszasodtak, illetve a múlt században megindult "vízrendezéssel" (vadvíz elvezetés, folyó-szabályozás, lecsapolás) a felszínre gyűlt sóktól elszikesedtek. Az erdőssztyeppre jellemző klímában az erdő a futóhomokon és a szódás szikesen nem tudott meglepedni. A termékeny lösztalajokat pedig mindenütt szántókká alakították.

Így a reliktum tájfoltoktól eltekintve, az Alföld ma egészében olyan kultúrtáj, ahol a pusztá kialakulása ugyan antropogén eredetű, de növényzete legalább részben, az egykori klimatikus sztyeppekről, az erdőpuszták sztyeppfoltjairól, a Középhegység karsztos lejtőiről származik. Ezt a flórát a reliktumtájak, az edafikus sztyeppfoltok mentették át az atlantikus fázis klimatikus erdőpusztá sztyeppfoltjaira és a mai kultúrpusztára is (7. ábra). Az Alföld északkeleti részén (Tiszántúl) a Duna-Tisza közénél jóval nagyobb beerdősödést tételeznek fel, sztyepp és erdőssztyepp növényzet helyett zárt erdőket (WILLIS és mtsai 1995.).



7. ábra – A magyarországi erdősztepp - maradványok (egyszerűsített ábrázolása MOLNÁR és KÜN 2000 alapján).

4.3. Atlantikus

Az atlantikus fázist a holocén klímaoptimumának nevezzük, mert a csapadékosabbra fordult, de továbbra is meleg és kiegyenlített szubmediterrán jellegű éghajlat optimálisan hatott az erdőfejlődésre és a mediterrán, szubmediterrán fajok bevándorlására. Az erdők Európa-szerte északabbra és a hegyvidéken magasabbra tolódtak. A síkságokon a lombosfák (főként a tölgy, szil, hárs) tejedtek el. A Középhegység nagy részét összefüggő tölgyesek borították, melyekben a gyertyán és a bükk szórványos elegyfa lehetett. A magas hegyvidékeken viszont a bükk, a gyertyán (*Carpinus betulus*) és főként a luc nyomult előre.

A Tátrában megjelenik a jegenyefenyő. Néhol, így a Balaton-felvidéken már az atlantikus fázis első felében jelentős bükkösök voltak. A bükk a Nyugat-Balkán felől (Illyr flóratartomány) terjedhetett el az Alpok keleti nyúlványai mentén a Dunántúlra, majd az Északi-Középhegységbe is (ZÓLYOMI 1980, 1987). A hegyvidékek xerotherm lejtőinek nyílt növényzete a törpesásos (*Carex humilis*), sziklafüves és pusztai csenkeszes (*Festuca rupicola*) pusztafüves lejtők molyhos-tölgyes karsztbokor erdőkkel tarkított mozaikjához hasonló társulások is ekkor alakulhattak ki. Ezek az alföldi tájjal együtt már az erdőpuszta övébe tartoznak.

A Kárpát-medence beerdősödött. Még az Alföld pusztafoltjaira is kiterjedtek a fák, elsősorban a tölgy. Ekkor alakult ki az Alföld utolsó természetes képe, az elegyes-tölgyes erdőssztyepp (7. ábra).

Löszterületeken a sztyepprétekkal mozaikos erdőpuszta, a pusztai kocsányos-tölgyeshez lehetett hasonlatos, míg a nedvesebb, mély homoktalajokon olyan erdők lehettek, mint a gyöngyvirágos tölgyes, mogyoró cserjékkel. A palinológiai vizsgálatok szerint az Alföldön a mogyoró, különösen az atlantikus második felében ugyanolyan jelentőségű volt, mint a boreálisban. Az atlantikus humidabb, meleg klímája nyilvánvalóan optimális volt számára, nagyobb elterjedését csak a lombosfa-erdők akadályozhatták. Néhol a kocsányostölgy erdők záródtak. Ezekben már megjelent a gyertyán és a bükk (*Fagus*), a fákra borostyán (*Hedera*) kúszott és a cserjeszintben magyal (*Ilex*) díszlett. Az erdefenyő-nyír erdők gyakorlatilag eltűntek. Az égeres láp- és ligeterdők kiterjedtek, melyekben gazdagon nőtt a ligeti szőlő (*Vitis silvestris*). A holtágakban, az elhagyott medrekben, buckaközi mélyedésekben gazdag mocsári- és lálnövényzet élt. Ekkor vándorolhattak be délről a ma már reliktumként védett bangók (*Ophrys*) és kosborok (*Orchis*) a hazai lápokra. Palinológiailag kimutatható, hogy az állóvizek növényzete a boreálishoz képest tovább gazdagodott, nevezetesen megjelent a tündérfátyol (*Nymphoides*), nyílfü (*Sagittaria*) és a hídör (*Alisma*).

A beerdősödött sztyeppéken a pázsitfűvek és a boreális sztyeppfajok helyét kétszikű erdei fajok és cserjék (*Viburnum*, *Ligustrum*) vették át. A neolitikus kultúrák ekkor kezdenek maradandó nyomot hagyni a természetes tájon.

4.4. Szubboreális

Mintegy ötezer évvel ezelőtt az éghajlat újra hűvösebbé vált, de továbbra is nedves maradt. Ez kedvezett az erdők zárulásának, a hegyvidéki fafajok (bükk, gyertyán, lucfenyő) terjedésének és a lápi, mocsári növényzet térhódításának. A tölgyesek visszaszorulnak, a mogyoró nem jellemző.

A Magyar Középhegységben terjed a gyertyános-tölgyes és kialakult a bükkös erdők zónája. Ekkor kerülhetett a bükk az északi lejtők görgeteges sziklaerdeibe is, kialakítva a

mai karsztbükösöket, illetve nyúlfarkfüves (*Sesleria*) sziklai bükkösöket. A hűvös-nedves klímában elsavanyadó talajon ekkor terjednek el a középhegységi mészkerülő tölgyesekhez, bükkösökhöz és cseres-tölgyesekhez hasonló társulások. ZÓLYOMI vizsgálatai szerint a Középhegységben ma már hiányzó jegenyefenyő is gyorsan terjed (ZÓLYOMI 1936).

A palinológiai adatok szerint az Alföld peremén is záródtak az erdők. Az Alföld közepén tölgyes-erdőössztyepp volt, amelynek az összetétele azonban megváltozott, mert gyertyánnal, bükkal és azok kísérőfajaival együtt alkothattak kevert erdőket.

A posztglaciális folyamán ekkor volt az Alföldön a legtöbb erdő, láp és a leggyakoribb a bükk. A teljes beerdősödést csak a vízi-lápi területek és a pásztorkodó, földművelő népek erdőirtó tevékenysége gátolhatta.

Az Alföldre ereszkedett hegyvidéki bükkösök, gyertyános-tölgyesek maradványainak tekinthetjük talán a Bereg-Szatmári síkság, a Bodrogköz és a Kiskunság néhány védett erdejét (amilyen pl. a sárospataki Long-erdő, a beregdaróci Közös-erdő).

A hűvös, nedves klímában az ártéri füzesek, nyárasok, a tölgy-köris-szil ligeterdők, az égeres, körises láperdők, völgyekben, alacsony térszíneken, mocsár- és láprétek virágkorukat élték és a posztglaciális-kori legnagyobb kiterjedésüket érték el.

Ezek az erdők nyújtottak védelmet és mentették át napjainkig azoknak a hegyvidéki (montán) fajoknak egy részét, amelyek ekkor húzódhattak le a hegyvidékről az Alföldre, pl. árnyékvirág (*Maianthemum bifolium*), kapotnyak (*Asarum europaeum*), sárga árva-csalán (*Lamium galeobdolon*), orvosi tüdőfű (*Pulmonaria officinalis*). Az Alföld természeti tája a szubboreális folyamán kezd visszavonhatatlanul kultúrtájává alakulni, amikor a beerdősülést nem csak természetes okok, így a vízi és lápi területek kiterjedése, hanem a pásztorkodó, földművelő népek erdőirtó tevékenysége is gátolhatta.

4.5. Szubatlantikus

A szubboreálist felváltó szubatlantikus fázisban a klíma kicsit kedvezőtlenebb, kontinentálisabb lett, csökkent a csapadék évi mennyisége, bár a hőmérséklet kissé emelkedett. A hegyvidékeinken a tölgyesek, gyertyános-tölgyesek és bükkösök, az Alföldön a kelet-európai nagy erdőössztyepp-zóna legnyugatibb előfordulásaként, a tölgyes erdőpuszták alkotják a természetes növénytakarót. Az Alföldről a bükk - az Észak-Alföld kivételével - visszahúzódott és a gyertyán is megcsappant, míg a hegyvidéken a bükk visszahúzódása és a gyertyán előretörése észlelhető. A Nyugat-Dunántúl Alpok-közeli táján élő őshonos kevert túlevelű erdőfoltok a közép-európai túlevelű erdőkhez tartoznak.

Az ember természetformáló hatása felgyorsult. A pásztorkodó, földművelő népek, majd a hazánkon átsópró történelmi viharok egyre mélyrehatóbban befolyásolták az eredeti növénytakaró alakulását, amit a pollendiagrammokban a fűnemű növények arányának jelentős megnövekedése és a földművelésre utaló gabona- és gyomnövények: búzavirág (*Centaurea*), útifű (*Plantago*) fajok, porcsin (*Portulaca*), keserűfű és vadsóska pollenleletei bizonyítanak (JÁRAI-KOMLÓDI 1968).

5. AZ EMBER MEGJELENÉSE ÉS HATÁSA A TERMÉSZETES KÖRNYEZETRE

Az értelmes ember (*Homo sapiens*) kibontakozása az ember-elődökből a pleisztocén folyamán történt, de számottevő népesség kialakulásával a Kárpát-medencében csak az **újkőkor (neolitikum)** igen kedvező éghajlatú időszakában számolhatunk. Ez kb. a holocén klímaoptimumával, az atlantikus fázissal esik egybe.

Földünkön a népmozgások és klímaváltozások közvetlen kapcsolatban vannak, amint ennek ez ideig számos példáját láttuk, hogy csak számunkra a legfontosabbat, a magyar honfoglalást, őseink aszálytól való menekülésének nyugvópontját említsem (KORDOS 1987/a; GYÖRFFY & ZÓLYOMI 1994, 1996).

Így történt ez mintegy hétezer évvel ezelőtt is, amikor a felmelegedés hatására jelentős bevándorlás történt a Kárpát-medencébe dél felől, a Földközi-tenger vidékéről. A bevándorló népcsoportok már rendelkeztek a földművelés és állattartás ismereteivel és ezen tevékenységekre alkalmas helyeken telepedtek meg a Kárpát-medencében. Ekkor jelentkezik az ember első, még nem jelentős, környezet-átalakító tevékenysége. Egy ideig a pásztorkodó, földművelő ember inkább csak korlátozta, befolyásolta az erdők fejlődését, de nem irtotta ki teljesen. Eleinte nem égette, hanem "aszalta" az erdő fáit, azaz a kéreg lehántásával, kiszáritással pusztította el. Az erdő így nem semmisült meg, csak kiritkult, s ezáltal lehetővé tette az erdei legeltetést, a disznó makkoltatást, ami végül is rontotta az erdő talaját és tovább ritkította a fákat (GYÖRFFY & ZÓLYOMI 1996).

A talajrétegekben talált faszenek az egykori erdőégés vagy égetés tanúi. A fosszilis virágporszemek és faszenek jelzik a neolitikus kultúrák hatását a természetes környezetre. Ahogy a népesség szaporodik, egyre kiterjedtebb az állattartás és növény-termesztés. Visszapótlás a természetbe még nincs, a kihasznált földeket elhagyva egyre nagyobb területeket vesz birtokba az ember. Csökken az élővilág diverzitása, az erdők fajgazdagsága, a táj változatossága. Nő a fátlan, füves terület, sokkal szakadozottabb, nyitottabb a növényzet. Legyen az "aszalás", égetés vagy legeltetés, következményében ugyanaz: előbb vagy utóbb megáll az erdők természetes szukcessziója. A fosszilis maradványok ezt úgy jelzik, hogy csökken az erdei fajok és nő a mezőgazdasági művelésre utaló gyomok és a természetű növények száma (JÁRAI-KOMLÓDI 1966/a, 1968, 1987; ZÓLYOMI 1980, 1985; ZÓLYOMI & PRÉCSÉNYI 1985; WILLIS és mtsai 1995; RUDNER & JEREM 1999).

A népcsoportok neolitikumban kezdődött migrációja, letelepedési és foglalkozási körülményeik különböző módon hatnak a természetes növénytakaróra. Ez teszi Európában a holocén erdőfejlődés képét konfuzussá, ezért olyan nehéz a természetes erdőfejlődés kinyomozása (WRIGHT 1977). Ezért létesült 1989-ben az European Science Foundation keretében egy nemzetközi tudományos program: "European palaeoclimate and man since the last glaciation" címmel (FRENZEL 1991-1998), amelyben magyar kutatók (ZÓLYOMI & JÁRAI-KOMLÓDI 1994) is részt vettek adatok szolgáltatásával.

A további évezredek folyamán (réz-, bronz-, vas-, római) és végül a történelmi középkorban az ember természetformáló hatása felgyorsult, és más-más tényezővel bővült. Számos régészeti lelet, fosszilis pollen és faszénmaradvány tanúsítja az emberi tevékenység széles körét, illetve ezek természetátalakító hatását ezekben a korokban. Így a mezolitikum idején az Alföldnek még klimatikusan fátlan területei, az ősi, eredeti pusztafoltok az erdő fejlődésre kedvező későbbi korokban sem tudtak mindenhol beerdősödni, mert az újkőkor, a bronzkor vagy a vaskor embere a löszös hátakra, a

termékeny fekete talajokra telepedett, s azok folytonos feltörésével, művelésével a beerdősödést sok helyen megakadályozta. Így ezeréveket átívelve érintkezhetett a klimatikus ősi puszta maradványa a szántóföldes kultúrpuszta mai foltjaival, de azért az Alföldön még a honfoglalás korában is természetes erdőssztyepp volt az uralkodó (GYÖRFFY & ZÓLYOMI 1994; SOMOGYI 1994/a).

A rézkorban, amely a holocén szubboreális fázisának kezdetével esik egybe, az agrártevékenység mellett már rézbányászat is folyt. Ezt a régészeti leletek és a talajban felhalmozódott réznyomok tanúsítják. Geokémiai módszerekkel kimutatták, hogy a rézbányászattal jelentős mennyiségű réz-részecske került a levegőbe, majd onnan esővízzel a talajba bemosódva, amely bizonyos hatással volt a növényzet florisztikai alakulására. A rézoldvasztás pedig a fafelhasználás körét bővítette (WILLIS és mtsai 1995).

A bronz- és vaskori temetők, település-maradványok feltárása (RUDNER & JEREM 1999) tanúsítja, hogy az ekkor élt történelem előtti ember milyen változatos módon használta fel a fémeket, különösen a jól munkálható bronzot, és hogyan ötvöződött a fém és a környezetében élő növényzet felhasználása mindennapi életében. A fémeszközök használata nem helyettesítette, sőt kiterjesztette a fafelhasználási igényeket. Az építkezéseknél (lakóházak, védelmi sáncok), a használati tárgyak készítésénél, a temetkezési szokásoknál (pl. halottégetés) felhasznált famennyiséget jelentősen növelte a fémfeldolgozás. A háztartások mellett már az ipari kemencék működtetésének is jelentős tüzelőfa igénye volt. Ugyanakkor a fémeszközök segítségével a szükségleteknek megfelelő alakú, magasságú, keménységű fák kivágása könnyebbé vált. Ezért ezzel a tevékenységgel csak részleges erdőirtás történt, gyakran csupán az erdő összetételét és sűrűségét változtatták meg és így a természetes erdőfejlődést akadályozták.

A vaskorban a Kárpát-medencében nincs régészeti nyoma olyan nagymértékű erdőirtásnak, főként a nagy tüzelési energiájú bükkösök kivágásának, mint Nyugat-Európában. Az erdőirtás fő okává az lépett elő, hogy a vas segítségével korszerűsített mezőgazdasági eszközök fellendítették, kiterjesztették a földművelést, amihez újabb földterületek kellek. Az égetéses erdőirtásra, az erdőtakaró fellazulására a faszén-maradványok mellett a kora vaskortól növekedő nyírfapollen utal (GYÖRFFY & ZÓLYOMI 1994).

A bronzkori kultúra kivételével, amely az egész ország területén elterjedt, a többi őskultúra, így a vaskor népcsoportjai is váltakozva szállták meg a Kárpát-medence, sőt az Alföld egyes tájait is, így hatásuk a természetre egyenlőtlen volt (SOMOGYI 1971, 1987, 1994/a).

Az erdőirtás a **római korban** is tovább folytatódott. A kortárs történetíró, SEXTUS AURELIUS VICTOR, aki GALERIUS római császár idején, 361-ben Pannónia helytartója volt, a következőket jegyezte fel: "...amikor (GALERIUS) már elegendő földet szerzett a birodalomban, terjedelmes erdőket irtva ki és lebocsátva a Dunába a Pelso (Balaton) tavát a Pannónoknál..." (BENDEFY 1972).

Így korabeli, hiteles forrásból tudjuk, hogy a római korban jelentős erdőirtás és már lecsapolás is történt. A mezőgazdasági kultúra bizonyítékai a szőlőkertes római korban kimutatott szőlő (*Vitis*) és dió (*Juglans*) pollen, mely ültetvényeket a kiirtott erdők helyén létesítettek a rómaiak, s amely fosszilis maradványokkal együtt a mezőgazdasági kultúrát jelző további növények, így a gabona és a kísérő gyomnövényzet virágporszeme is kimutatható volt (ZÓLYOMI & PRÉCSÉNYI 1985; GYÖRFFY & ZÓLYOMI 1996).

Új eleme az emberi tevékenységnek a római korban a természetes vízhálózat befolyásolása. A Balaton vízszintviszonyainak az elmúlt 5000 év folyamán történt változását vizsgálva

kiderült, hogy a több ízben kimutatható vízszíntingadozást a természetes (klimatikus) okok mellett mesterséges tényezők, az ember beavatkozása idézte elő.

Az 1700-1850. közötti okiratokban többször említik a Balaton magas vízállásából keletkező károkat. Ezt a nádasok irtásával és az erdőirtással keletkezett, megnövekedett szántóterületekkel magyarították, mely miatt a tó körüli területeknek a csapadék-visszatartása jelentősen csökkent, s ez okozta a káros vízszintemelkedést, s a tó körüli elmocсарosodást. Ezt próbálták már a rómaiak is vízelvezetéssel orvosolni (BENDEFY 1972).

A **középkori** századok folyamán a népesség elsősorban állattenyésztéssel, főként ló-, juh-, szarvasmarha-neveléssel foglalkozott. A honfoglalás után a sertésenyésztés lépett előtérbe. Ez is arra utal, hogy az Alföldön még természetes erdőssztyepp volt, melynek erdeit a pásztorkodás és a földművelés ugyan korlátozta, de a mozaikos növényzet tölgyesei még jelentős erdőket alkottak, hiszen a sertésenyésztés alapja az állatok makkoltatása volt.

A növénytakaró természetes fejlődésének újabb megpróbáltatása a **török hódoltság** alatt volt. Az emberi tevékenység befolyása a természetre több vonatkozásban is igen meghatározó lehetett, s igen drasztikus erdőirtásban nyilvánult meg. Tették ezt azért, hogy a török elleni védelmi erődök, sáncok felépítéséhez szükséges rengeteg szálfát kitermeljék. Pusztították az erdőket azért is, mert nagy mennyiségű hamuzsirt és faszenet kellett előállítani adózás céljából. Az Alföld hegyvidéki peremterületein bányaművelés és kohászat céljából folyt az erdőirtás. S végül továbbra is szükség volt a legelőkre a pásztorkodás és termőföldre a növénytermesztés céljából. A pollenanalízis tanúsága szerint (ZÓLYOMI 1980) ettől az időtől kezdve jelenik meg egy új kultúrnövény a kukorica (*Zea mays*) a Kárpát-medencében a törökök közvetítésével, ezért a népies neve: török-búza.

Az ember másik jelentékeny tájformáló hatása (nagyreszt az erdőirtás következménye) már a római korban megkezdődött vízrajzi viszonyok megváltoztatása. Ez a láp- és mocsárvilág jelentős kiterjedéséhez vezetett.

Az Alföld peremhegységeiben történt erdőirtás miatt a folyók fékezés nélkül, gyorsan zúdultak le az Alföldre, árvízszintjük olyan magasra megemelkedett, hogy az ármentes térszintek gyakran víz alá kerültek. Ezt csak tetézte, hogy a török elleni harcban az erdőirtéseket gyakran víz odavezetéssel tették megközelíthetetlenné. A medrűkből kivezetett vizek óhatatlanul elvadultak, mesterséges ártereket, mocsarakat idéztek elő (SOMOGYI 1994/b).

Az ember az elmúlt évezredek folyamán egyre több földet hódított el a természettől, mígnem a 18. században elkezdődött intenzív vízszabályozás, egyszerű majd műtrágyázásos és később növényvédőszeres szántóföldi művelés, gépesített erdő- és vízgazdálkodás, elterjedt állattenyésztés, a futóhomok megkötése, a szikések javítása, tájidegen fajok telepítése és ezzel egyidejűleg az adventív gyomok behurcolása alakította ki hazánk mai képét.

Napjainkban a vegetáció egykori ősi arcát megőrző, néhány reliktum-táj és maradványnövény kivételével hegységeink zömére a erdőhasználat, az Alföld egész területére pedig a természetes erdőspusztát felváltó kultúrtáj és kultúrpuszta a jellemző. Az egykori eredeti növényzet az ország területének alig egy tizedére szorult vissza napjainkra (7. ábra).

Az éghajlati- és talajviszonyoknak megfelelően Magyarország legnagyobb része ma az európai lombhullató erdők zónájába tartozik. Az Alföld egy része a kelet-európai nagy

erdőssztyepp zóna legnyugatibb folytatásának tekinthető. A Nyugat-Dunántúlon előforduló kevert tűlevelű erdők foltja a közép-európai tűlevelű erdőkhöz tartoznak.

Az ember környezetalakító hatása előtt az ország területének legalább 85 %-át ősi lombos erdők, főként tölgyesek borították. Ma alig 17 % az erdőség, de ebből is legfeljebb 9 % tekinthető az eredeti növényzet maradékának. A többi (kb. 160 ezer hektár) már többszörösen ültetett, erősen átalakított, értéktelenné vált, rontott erdő. Pedig "Erdeink hordozzák a hazai flórának kb. 45%-át és a védett fajok tekintélyes hányadát" (BARTHA 1999).

Hazánkban az országos jelentőségű védett területek száma 139, amely összesen 500 ezer hektárt tesz ki. A még megmaradt bennszülött vagy vadon termő növényvilág az utolsó ötven, még inkább húsz évben újabb vész helyzetbe került, a világszerte érezhető környezeti ártalmak miatt. Hazánkban ez ideig - amiről tudunk - az utolsó 50 évben 44 őshonos faj pusztult ki, illetőleg tűnt el. Ez a teljes flóra (2148 faj) 2 %-a. Közel 600 faj (28 %) többé-kevésbé veszélyeztetett, vagy védelemre szorul, ebből 35 faj a "Veszélyeztetett Növényfajok Nemzetközi (IUCN) Vöröslistáján" szerepel. Jelenleg az ország egész területén védelem alatt álló növényfajok száma 516, ebből 52 fokozottan védett. A tájvédelem eredményességét mutatja, hogy már kilenc Nemzeti Parkunk van (FARKAS 1999).

Irodalom

- ANDREÁNSZKY G. 1941: A növények elterjedése. In: Növény és élet II. (Szerk.: SZABÓ Z.). - M. Kir. Term. Tud. Társ. Kiadó, Budapest, p. 262.
- ANDREÁNSZKY G. 1954: Ösnövénytan. - Akad. Kiadó, Budapest, pp. 1-320.
- BACSAK GY. 1940/a: Az interglaciális korszakok értelmezése. - *Időjárás* p. 8-16, 62-69, 105-108.
- BACSAK GY. 1940/b: A Diluvium utolsó szakaszának kronológiája. - *Barlangvilág* **10**: 1-19.
- BACSAK GY. 1942: A skandináv eljegesedés hatása a periglaciális övön. - M. Kir. Orsz. Meteor és Földmágnesség Int. kisebb kiadványai. Budapest. **13**: 2-38, 78-86.
- BAJZÁTH, J. 1998: Plant macrofossils from the Hungarian Pleistocene III. Paleobotanical study of Győrújfalú, Western Hungary. - *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.* **90**: 17-26.
- BAJZÁTH J. 1999: Dryas flora Magyarországon. - *Élet és Tudomány* **54**: 808-810.
- BARISS N. 1989: Bacskák György pleisztocén klímátípusainak helyesbítése. - *Földrajzi Közlemények* **37**: 307-312.
- BARISS, N. 1991: The changing climates during and since the Riss/Würm interglacial. In: Quaternary Environment in Hungary. (Eds: PÉCSI, M. & SCHWEITZER, F.) - *Studies in Geography in Hungary* **26**: 27-34.
- BARTHA D. 1999: Az erdőművelés hatása az erdő növényvilágára. In: Erdészeti ökológia. (Szerk. MÁTYÁS Cs.). - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p. 272-276.
- BENEFY L. 1972: Természeti és antropogén tényezők hatása a Balaton vízállására. - *Földrajzi Értesítő* **21**: 335-358.
- BORHIDI, A. 1961: Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. - *Annales Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol.* **4**: 21-50.

- BORHIDI A. 1981: Magyarország éghajlatának néhány növényföldrajzi vonatkozása. In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (Szerk. HORTOBÁGYI T. & SIMON T.) - Tankönyvkiadó, Budapest, p. 365-372.
- BORHIDI, A. & KEVEY, B. 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities. II. The forest vegetation. In: Critical revision of the Hungarian Plant Communities. - Janus Pannonius Univ. Pécs, p. 95-138.
- BORHIDI A. & SÁNTA A. (szerk.) 1999: Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól. - A KÖM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 6. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest. **1**: 1-362, **2**: 1-404.
- BOROS, Á. 1952: Diluviale moosfunde in Ungarn. - *Bull. Soc. Geol. de Hongrie* **82**: 294-301.
- BORSY Z., FÉLEGYHÁZI E., LÓKI E. & SÜMEGI P. 1991: A bócsai fúrás rétegsorának szedimentológiai, pollenanalitikai és malakofaunisztikai vizsgálata. - *Acta Geogr. Debr.* **28-29**: 263-277.
- BORSY Z., FÉLEGYHÁZI E. & CSONGOR É. 1992: A Bodrogek köz kialakulása és vízhálózatának változásai. p. 65-83.
- BUDÓ, V. & SKOFLEK, I. 1964: Pflanzenreste im Tataer süßwasserkalk-komplex. In: Tata, eine mittelpaläolitische Travertin-Siedlung in Ungarn. (Ed: VÉRTES, L.) - *Archaeologica Hung. Ser. Nova* **43**: 45-67.
- C SINÁDY G. 1960: A kőkadi lúp palynológiai vizsgálata. - *Acta Univ. Debrecen* **6**: 239-251.
- CSONGOR, E. & FÉLEGYHÁZI, E. 1987: Palaeohydrographic changes in the Bodrog-Tisza Interfluvium (NE Hungary) in the past 20 000 years based on palynological studies, C14 dating. In: Holocene Environment in Hungary. (Eds. PÉCSI, M. & KORDOS, L.), Budapest, p. 59-66.
- DANSGAARD, W., JOHNSEN, S.J., MOLLER, J. & LANGWAY, C.C. 1969: One thousand centuries of climatic record from Camp Century on the Greenland ice sheet. - *Science* **166**: 377-381.
- FARKAS S. (szerk.) 1999: Magyarország védett növényei. - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p. 1-416.
- FEKETE, G. 1965: Die Waldvegetation im Gödöllőer Hügelland. - Akad. Kiadó, Budapest, p. 1-223.
- FEKETE G. 2000: A biodiverzitás és jelentősége. (Kézirat)
- FIRBAS, F. 1949: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen I-II. - Verlag Gustav Fischer, Jena, p. 1-480, 1-256.
- FISCHER J. & JÁRAI-KOMLÓDI M. 1970: Fossilis keverék pollenek azonosításának matematikai módszere a *Picea omorica* és *Picea abies* esetében. - *Bot. Közl.* **57**: 59-68.
- FRENZEL, B. 1960: Die Vegetations- und Landschaftszonen Nord-Eurasiens während der letzten Eiszeit und während der postglazialen Wärmezeit. - *Abh. math. nat. Kl. Akad. Wiss. U. Lit.* **6**: 290-453.
- FRENZEL, B. 1964: Zur Pollenanalyse von Lössen. - *Eiszeitalter und Gegenwart* **15**: 5-39.
- FRENZEL, B. 1991-1998: European Palaeoclimate and Man. ESF Project. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York, p. 1-17.
- FRENZEL, B. ET AL. 1992/a: Maximum cooling of the Last Glaciation. Climates during the last Glacial Maximum. In: Atlas of paleoclimates and paleoenvironments of the

- Northern Hemisphere (Eds. FRENZEL, B., PÉCSI, M., VELICHKO, A. A.) - Budapest, Stuttgart, p. 97-99.
- FRENZEL, B., PÉCSI M. & VELICHKO, A. A. (eds.) 1992/b: Atlas of paleoclimates and paleoenvironments of the Northern Hemisphere. Late Pleistocene - Holocene. - Budapest, Stuttgart, p. 1-153.
- FÜKÖH, L., KROLOPP, E. & SÜMEGI, P. 1995: Quaternary Malacostratigraphy in Hungary. - *Malacological Newsletter Suppl. 1*: 5-219.
- GLIEMEROTH, A. K. 1995: Paläoökologische Untersuchungen über die letzten 22' 000 Jahre in Europa. Vegetation, Biomasse und Einwanderungsgesichte der wichtigsten Waldbäume. - *Paläoklimaforschung 18*: 1-252.
- GODWIN, H. 1956: The history of the British Flora. - Cambridge University Press, Cambridge, p. 1-541.
- GREGUSS P. 1940: A Szeged-öthalmi mamut- és szénlelet pollenanalitikai vizsgálata. - Szeged Városi Múzeum Kiadványa **2**: 1-123.
- GRÜGER, E. 1968: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an cromerzeitlichen Ablagerungen im nördlichen Randgebiet der deutschen Mittelgebirge. - *Eiszeitalter und Gegenwart 18*: 222-232.
- GYÖRFFY GY. & ZÓLYOMI B. 1994: A Kárpát-medence és Etelköz képe egy évezreddel ezelőtt. In: Honfoglalás és régészet. (Szerk. GYÖRFFY GY. & KOVÁCS L.) - Balassi Kiadó, Budapest, p. 13-37.
- GYÖRFFY GY. & ZÓLYOMI B. 1996: A Kárpát-medence és Etelköz képe egy évezreddel ezelőtt. - *Magyar Tudomány 8*: 898-918.
- HERTELENDI, E., SÜMEGI, P. & SZÖÖR, GY. 1992: Geochronologic and Paleoclimatic characterization of Quaternary sediments in the Great Hungarian Plain. - *Radiocarbon 34*(3): 833-839.
- IVERSEN, J. 1954: The Late-Glacial flora of Denmark and its relation to climate and soil. - *Danm. Geol. Unders. 2*:80, 87-119.
- IVES, J.D. 1974: Biological refugia and the nunatak hypothesis. In: Arctic and Alpine Environments. (Eds. IVES, J.D. & BARRY, R.G.) - Methuen, London, p. 605-636.
- JAKAB G., MAGYARI E. 2000: Új távlatok a magyar lápkutatásban: szukcesszió kutatás paleobryológiai és pollenanalitikai módszerekkel. - *Kitaibelia 5*: 17-36.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1964: Palynologische Untersuchungen. In: Tata, eine mittelpaläolithische Travertin-Siedlung in Ungarn. (ed. VÉRTES L.) - *Archaeologica Hung. Ser. Nova, 43*: 67-77.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. 1966/a: Adatok az Alföld negyedkori klíma- és vegetációtörténetéhez. I. A vegetáció változása a Würm glaciális és a holocén folyamán palinológiai vizsgálatok alapján. *Bot. Közlem. 53*: 191-201.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1966/b: Études palynologiques des couches de la dernière époque glaciaire (Brörup, pléniglaciaire) de la Grande Plaine Hongroise. - *Pollen et Spores, 8*: 479-496.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1968: The Late Glacial and Holocene flora of the Hungarian Great Plain. - *Annal. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol. 9-10*: 199-225.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. 1969: Adatok az Alföld negyedkori klíma- és vegetációtörténetéhez. II. A Würm glaciális és a holocén egyes szakaszainak klíma-rekonstrukciója palinológiai vizsgálatok alapján. - *Bot. Közlem. 56*: 43-55.

- JÁRAI-KOMLÓDI, M.1970: Studies on the vegetational history of *Picea omorica* Panc. on the Great Hungarian Plain. - *Annal. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol.* **12**: 143-156.
- JÁRAI-KOMLÓDI M.1971: A pleisztocén kronológiájának és a pliocén-pleisztocén határnak néhány problémája. - *Bot. Közlem.* **58**: 131-143.
- JÁRAI-KOMLÓDI M.1973/a: Eurázsia felső-pleisztocén vegetációja a Würm glaciális hideg maximuma és a Riss-Würm interglaciális klímaoptimuma idején. - *MTA X. Osz. Közl.* **6**: 173-181.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M.1973/b: Pollenstatistical examinations of the travertine layers of the palaeolithic site at Vértesszőllős. - *Földrajzi Közlem.* **2**: 120-132.
- JÁRAI-KOMLÓDI M.1982: A növényvilág fejlődéstörténete. In: Az élővilág evolúciója. Evolúció II. (Szerk. VIDA G.). - Natura, Budapest, p. 37-110.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1987: Postglacial climate and vegetation history in Hungary. In: Holocene environment in Hungary. (eds: PÉCSI, M. & KORDOS, L.). - Geogr. Res. Inst. Hung. Acad. Sci., Budapest, p. 37-47.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1990: Pollen-statistical analyses from the Vértesszőllős travertine. In: Vértesszőllős site, man and culture. (eds. KRETZOI, M. & DOBOSI, V.). - Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 125-135.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M.1991: Late Pleistocene vegetation history in Hungary since the Last Interglacial. In: Quaternary Environment in Hungary. (eds. PÉCSI, M.& SCHWEITZER, F.). - *Studies in Geography in Hungary* **26**: 35-46.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. 1993: Puszta-e a puszta? In: A magyarság kézikönyve. (Szerk. HALMOS F.) - Pannon Könyvkiadó, Budapest, p. 68-69.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M., SKOFLEK, I. & STIEBER, J.1964: Die stratigraphische Wertung der Botanischen Beobachtungen. In: Tata, eine mittelpaläolithische Travertin-Siedlung in Ungarn (Ed. VÉRTES, L.). - *Archaeologica Hung. Ser. Nova* **43**: 83-86.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. & VIDA G.1983: A bioszféra evolúciója. In: Evolúció és az emberiség. Evolúció III. (Szerk. VIDA G.). - Natura, Budapest, p. 11-83.
- JUHÁSZ Á. 1983: Évmilliók emlékei. Magyarország földtörténete és ásványi kincsei. - Gondolat Kiadó, Budapest, p. 1-512.
- KERTÉSZ R. & SÜMEGI P. 1999: Teóriák, kritika és egy modell: miért állt meg a Körös-Starčevo kultúra terjedése a Kárpát-medence centrumában? - *Tisicum* **11**: 9-23.
- KOPEROWA, W. & SRODON, A. 1965: Pleniglacial deposits of the last glaciation at Zator (West of Krakow) - *Acta Palaeobot.* **6**: 1-32.
- KORDOS, L. 1977: Changes in the Holocene climate of Hungary reflected by the "vole thermometer" method. - *Földrajzi Közlemények* **25**: 222-228.
- KORDOS L. 1981: Éghajlatváltozás és környezetfejlődés. - *MTA X. Osz. Közl.* **14**: 209-221.
- KORDOS, L. 1987/a: Climatic and ecological changes in Hungary during the last 15000 years. In: Holocene Environment in Hungary. (eds. PÉCSI, M. & KORDOS, L.). - Geogr. Res. Inst. Hung. Acad. Sci., Budapest, p. 11-24.
- KORDOS, L. 1987/b: Climatostratigraphy of Upper Pleistocene vertebrates and the conditions of loess formation in Hungary. - *GeoJournal* **15**: 163-166.
- KORDOS L. & JÁRAI-KOMLÓDI M. 1988: Az elmúlt tízezer év klímaváltozásai Közép-Európában. - *Időjárás* **92**: 96-100.
- KORDOS L. & RINGER Á. 1991: A magyarországi felső-pleisztocén Arvicolidae-sztratigráfiájának klimato- archeosztratigráfiai korrelációja. - Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1989-ről, Budapest, p. 523-533.

- KRETZOI M. & PÉCSI M. 1971: A Pannóniai-Medence pliocén és pleisztocén időszakának tagolása. - *Földrajzi Közlem.* **4**: 300-326.
- KRETZOI, M. & DOBOSI, V. (eds.) 1990: Vértesszőlős site, man and culture. Akadémia Kiadó, Budapest, p. 1-556.
- KRIVÁN P. 1957: A közép- és kelet-európai pleisztocén kapcsolata. - *Földt. Közl.* **87**: 73-77.
- KRIVÁN P. & NAGY E. 1963: Harmadidőszaki és negyedkori spóra-pollen bemosást tartalmazó palynológiai spektrumok felbontása a lehordási terület megismerésére és a rétegtani felhasználás érdekében. - *Földt. Közl.* **93**: 82-96.
- KROLOPP E. 1966: Szóbeli közlés. In: JÁRAI-KOMLÓDI M.: Palinológiai vizsgálatok a Magyar Alföldön. - Kandidátusi értekezés, p. 1-280.
- KROLOPP, E. 1995: Malacological aspects of the Pliocene-Pleistocene boundary. In: Quaternary Malacostatigraphy in Hungary. (eds. FÜKÖH, L., KROLOPP, E., SÜMEGI, P.). - *Malacological Newsletter Suppl.* **1**: 23-25.
- KULCZYNSKI, S. 1932: Die altdiluvialen Dryasfloren der Gegend von Przemysl. - *Acta Soc. Bot. Polon.* **2**: 237-299.
- KUN A. 1998: Gondolatok a reliktum kérdésről (Kontinentális reliktumjellegű vegetáció-mozaikok a Magyar Középhegységben.- Scientia Kiadó, Budapest, p. 197-212.
- LANG, G. 1992: Some aspects of European late- and post-glacial flora history. - *Acta Bot. Fennica* **144**: 1-17.
- LANG, G. 1994: Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. - Gustav Fischer Verlag, Jena, New York, p. 1-462.
- LONA, F & FOLLIERI, M. 1957: Successione pollinica della superiore (Günz-Mindel) di Leffe (Bergamo). - *Verh. der vierten Intern-Tagung der Quartebotaniker* **34**: 86-98.
- LŐRINCZ, H. 1987: Palynological evidence for marking the Pliocene/Pleistocene boundary in the Carpathian Basin. In: Pleistocene Environment in Hungary. (ed: PÉCSI, M.). - Geogr. Res. Inst.Hung. Acad. Sci., Budapest, p. 37-47.
- MIHÁLTZ, I. & MIHÁLTZNÉ FARAGÓ, M. 1965: Attempt at a pollen chronology in Quaternary luriatile deposits. - *Acta Biologica* **11**: 296-297.
- MIHÁLTZNÉ FARAGÓ M. 1973: Az Egyek I. sz. fúrás palinológiai vizsgálata. - Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1972-ről, Budapest, p. 219-231.
- MIHÁLTZNÉ FARAGÓ M. 1982: Tiszántúli alapfúrások palynológiai vizsgálata. - Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1980-ról. Budapest, p. 103-120.
- MIHÁLTZNÉ FARAGÓ M. 1983: Palinológiai vizsgálatok a Balaton fenékmintáin. - Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1981-ről. Budapest, p. 439-448.
- MIHÁLTZNÉ FARAGÓ, M. & MUCSI, M. 1971: Geologische Entwicklungsgeschichte von Natronteiche auf Grund Palinologische Untersuchungen. - *Acta Universitatis Szegediensis* **11**: 93-101.
- MILANKOVITCH, M. 1930: Matematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankungen. - *Gebr. Borntraeger* 1.
- MOLNÁR ZS & KUN A. (szerk.) 2000: Alföldi erdőssztyepp-maradványok Magyarországon. - WWF füzetek **15**: 1-56.
- MOOR, P. D. 1990: Vegetation's place in history. - *Nature* **347**: 710.
- NAGYNÉ BODOR E. & JÁRAI-KOMLÓDI M. 1999: Palinológiai vizsgálatok a Tapolcai medencében. I. Vízi és mocsári növények a holocén és késő glaciális időkben. - *Hidrológiai Közl.* **79**: 332-333.

- PÉCSI M. 1997: Szerkezeti és vázlatalképződés Magyarországon. - MTA Földrajztud. Kut. Int. Budapest, p. 1-296.
- PÉCSI, M. & SCHWEITZER, F. 1991: Short- and long-term terrestrial records of the Middle Danubian Basin. In: Quaternary Environment in Hungary. (eds: M. PÉCSI, F. SCHWEITZER). - *Studies in Geography in Hungary* **26**: 9-26.
- PÓCS T. 1999: A löszfalak virágtalan növényzete – orografikus sivatag a Kárpát-medencében. - *Kitaibelia* **4**: 143-156.
- POST, L. VON. 1929: Die postarktische Geschichte Europas. - Gustav Fischer Verlag. Jena, New York, p. 1-462.
- RÓNAI, A. 1968: The Pliocene-Pleistocene Lower Boundary in the Hungarian Basin. - *Acta Geol. Hung. Budapest* **12**: 219-230.
- RUDNER, E. & SÜMEGI, P. 1998/a: Upper Pleistocene Palaeoclimatic and Palaeobiogeographical reconstruction of Hungarian environments based on macrocharcoal analysis. - Abstract. Carpathian-Balkan Geological Ass. XVI: Congress. Vienna, Austria.
- RUDNER, E. & SÜMEGI, P. 1998/b: Macrocharcoal analysis and vegetational reconstruction from the beginning of Upper Würm at Kereszthegy, Tokaj-hill, N.E. Hungary. - Abstract. The 5th Eur. Palaeobotanical and Palynological Conference. Cracow, Poland, p. 153.
- RUDNER, E., BABOS, K. & SÜMEGI, P. 1997: Modelling of climatic change by wood anatomy and quartermalacology at upper pleniglacial/inter-pleniglacial transition in Hungary. - Abstract. Second European Palaeontological Congress. Vienna, Austria, p. 67.
- RUDNER, E. & JEREM, E. 1999: Anthracological investigations at Sopron-Krautacker (NW-Hungary). – Kézirat, p. 1-9.
- SCHERF E. 1935: Alföldünk pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai. - Földt. Int. Évi jelentés 1925-28 évekről, p. 265-301.
- SCHERF, E. 1936: Versuch einer Einteilung des ungarischen Pleistozäns auf moderner polyglazialistischer Grundlange. Verh. II. Intern. Quartär-Konferenz. Wien, Österreich, p. 237-247.
- SIMONCSICS, P. & SZÉLES, M. 1979: *Azolla* and *Salvinia* from the Pleistocene of Vésztő (Great Hungarian Plain). - *Acta Biologica Szeged* **25**: 55-69.
- SKOFLEK I. & BUDO V. 1967: A vértesszőlősi mésztufaflóráról. - *Bot. Közlem.* **54**: 39-43.
- SKOFLEK, I. 1968: Quaternäre *Syringa*-arten von Vértesszőlős und Monosbél. - *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **14**: 133-145.
- SKOFLEK, I. 1990: Plant remains from the Vértesszőlős travertine. In: Vértesszőlős site, man and culture. (eds. KRETZOI, M. & DOBOSI, V.). - Akadémia Kiadó, Budapest, p. 77-123.
- SOMOGYI S. 1971: Magyarország természeti viszonyainak változásai a honfoglalás koráig. - *Építés-Építéstudomány* **1**: 303-326.
- SOMOGYI, S. 1987: Relationship between environmental changes and human impact until the 9th century. In: Holocene environment in Hungary. (eds: PÉCSI, M. & KORDOS, L.). - Geogr. Res. Inst. Hung. Acad. Sci., Budapest, p. 25-36.
- SOMOGYI S. 1994/a: Az Alföld földrajzi képe a honfoglalás és a magyar középkor időszakában. - Észak- és Kelet-Magyarországi Földrajzi Évkönyv, p. 61-75.

- SOMOGYI S. 1994/b: Az Alföld földrajzi képeének változásai (16-19. század). - *Történeti Földrajzi Tanulmányok* **1**: 3-32.
- SOÓ R. 1931: A Magyar Puszta fejlődéstörténetének problémája. - *Földr. Közlem.* **59**: 1-17.
- SOÓ, R. 1940: Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. - *Nova Acta Leopoldina* **9**(56): 1-49.
- SOÓ, R. 1958: Die Wälder des Alföld. - *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **4**: 351-381.
- SOÓ, R. 1959/a: Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Ungarns. - *Phyton* **8**: 114-129.
- SOÓ R. 1959/b: Az Alföld növényzete kialakulásának megítélése és vitás kérdései. - *Földr. Ért.* **8**: 1-26.
- SRODON, A. 1966: Szóbeli közlés. In: Járαι-Komlódi M.: Palinológiai vizsgálatok a Magyar Alföldön. - Kandidátusi értekezés, p. 1-280.
- STASZKIEWICZ, J. 1961: Biometric studies on the cones of *Pinus silvestris* L., growing in Hungary. - *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **7**: 451-466.
- STIEBER, J. 1964: Die anthrakotomische Untersuchung der Holzkohlen. In: Tata, eine mittelpaläolithische Travertin-Siedlung in Ungarn. (ed. VÉRTES, L.). - *Archaeologica Hung. Ser. Nova* **43**: 79-83.
- STIEBER J. 1967: A magyarországi felsőpleisztocén vegetációtörténete az anthrakotómiai eredmények (1957-ig) tükrében. - *Földtani Közlem.* **97**: 309-317.
- SÜMEGI P. & KROLOPP E. 1995: A magyarországi würm korú löszök képződésének paleoökológiai rekonstrukciója Mollusca-fauna alapján. - *Földtani Közlemény*, **125**: 125-148.
- SÜMEGI, P., RUDNER, E., HERTELENDI, E., BOROS, S., DELI, T., KOZÁK, J. & SZÖÖR, GY. 1996: Palaeoecological research of the loess on the Kopasz Mount (Tokaj, North Hungary). - Abstract. Conference of geomorphology and the changing environment in Europe (IAG), Budapest, Hungary.
- SÜMEGI, P. & RUDNER, E. 1998: Reoccurring tajga forest-steppe-forests in Carpathian Basin in the Upper Würm. Abstract. Carpathian-Balkan Geological Ass. XVI. Congress. Vienna, Austria.
- SÜMEGI P. & KERTÉSZ R. 1998: A Kárpát-medence öskörnyezeti sajátosságai — egy ökológiai csapda az újkőkorban? - *Jászkunság*. **XLIV**: 145-157.
- SÜMEGI P., RUDNER E. & BESEDA J. 1999: A bodrogkeresztúri Henye-tető felső paleolit eszközöket tartalmazó fosszilis talajának sztatigráfiai és palaeoökológiai elemzése. - *Régészeti Füzetek*.
- SZEPESFALVI, J. 1928: Beiträge zur fossilen Flora des Alfölds Ungarisches Tiefland. - *Magy. Bot. L.* **27**: 107-113.
- SZEPESFALVI, J. 1930: Weitere Beiträge zur fossilen Flora des Alfölds Ungarisches Tiefland. - *Magy. Bot. L.* **29**: 6-13.
- TUZSON, J. 1929: Beiträge zur Kenntnis der Uhrvegetation des Ungarischen Tieflandes. - *Math. Term.-tud. Ért.* **46**: 442-542.
- VELICHKEVICH, F. 1992: The taxonomy of the genus *Brasenia* (*Cabombaceae* / *Nymphaeaceae* s.l.) from Pleistocene deposits of Eastern Europe. In: Palaeovegetational development in Europe (ed. KOVAR-EDER, J.), p. 87-90.
- VELICHKO, A. A. 1992: Correlation of the Late Pleistocene events within glaciated areas of the Northern Hemisphere. In: Atlas of paleoclimates and paleoenvironments of the

- Northern Hemisphere. Late Pleistocene-Holocene.(eds. FRENZEL, B., PÉCSI, M., VELICHKO, A. A.). - Budapest, Stuttgart, p. 101-105.
- VÉRTES, L. (ed.): Tata, eine mittelpaläolithische Travertin-Siedlung in Ungarn. - *Archaeologica Hung. Ser. Nova* **43**: 1-284.
- WALTER, H. 1957: Die Klimadiagramme der Waldsteppen- und Steppengebiete in Osteuropa. - *Stuttgarter Geogr. Studien* **69**: 253-262.
- WASILIKOWA, K. 1964: Vegetation and climate of the Late Glacial in Central Poland based on investigation made at Witów near Leczyca. - *Biol. Perygl.* **13**: 261-417.
- WEST, R. G. 1964: Inter-relations of Ecology and Quaternary Palaeobotany. - *J. Ecol.* **52**: 47-57.
- WILLIS, K. J., SÜMEGI, P., BRAUN, M. & TÓTH, A. 1995: The late Quaternary environmental history of Bátorliget, N. E. Hungary. - *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **118**: 25-47.
- WILLIS, K. J., BRAUN, M., SÜMEGI, P. & TÓTH A. 1997: Does soil change cause vegetation change or vice versa? A temporal perspective from Hungary. - *Ecology* **78**: 740-750.
- WILLIS, K. J., RUDNER, E. & SÜMEGI, P. 2000: The full glacial forests of Central and Southern Europe. - *Quaternary Research* **53**: 203-213.
- WRIGHT, H. E. 1977: Quaternary vegetation history - some comparisons between Europe and America. - *Ann. Rev. Earth Planet. Sci.* **5**: 123-158.
- ZAGWIJN, W. H. 1957: Vegetation climate and time-correlation in the early Pleistocene of Europe. - *Geol. en Mijnbouw.* **19**: 233-244.
- ZAGWIJN, W. H. 1985: An outline of the Quaternary stratigraphy of the Netherlands. - *Geol. en Mijnbouw.* **64**: 17-24.
- ZÓLYOMI B. 1936: Tízezer év története virágporszemekben. - *Term. Tud. Közlöny* **68**: 504-516.
- ZÓLYOMI B. 1937: Pollenelemzési vizsgálatok a Rákospatak völgyében. - *Bot. Közl.* **34**: 82.
- ZÓLYOMI B. 1939: A Magyar Föld növényzete. In: Az ezeréves Magyarország. - *Pesti Hírlap*, p. 203-226.
- ZÓLYOMI B. 1940: Pleisztocén rétegek pollenanalízise Mezőberény mellől. In: Schmidt E.R.:Mezőberény 5266/3 sz. talajtani térképlap magyarázója, Budapest.
- ZÓLYOMI B. 1946: Természetes növénytakaró a tiszafüredi öntözőrendszer területén. - *Öntözésügyi Közl.* **7-8**: 62-74.
- ZÓLYOMI B. 1952: Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. - *MTA Biol. Oszt. Közlem.* **1**: 491-544.
- ZÓLYOMI, B. 1957: Der Tatarenahorn-Eichen-Lösswald der zonalen Wald-Steppe (*Acerotaatarici-Quercetum*). - *Acta. Bot. Acad. Sci. Hung.* **3**: 361-395.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: Budapest természeti képe (szerk: PÉCSI M., MAROSI S., SZILÁRD F.). - Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 509-642.
- ZÓLYOMI, B. 1980: Landwirtschaftliche Kultur und Wandlung der Vegetation im Holozän am Balaton. - *Phytocoenologia* **7**: 121-126.
- ZÓLYOMI, B. 1987: Degree and rate of sedimentation in Lake Balaton. In: Pleistocene Environment in Hungary. (ed. PÉCSI, M.). - Geograph. Res. Inst. Hung. Acad. Sci. Budapest, p. 57-79.

- ZÓLYOMI, B. 1995: Opportunities for pollen stratigraphic analysis of shallow lake sediments: the example of Lake Balaton. - *GeoJournal* **36**: 237-241.
- ZÓLYOMI, B. & PRÉCSÉNYI, I. 1985: Pollenstatistische Analyse der Teichablagerungen des Mittelalterlichen Klosters bei Pilisszentkereszt. Vergleich mit dem Grundprofil des Balaton. - *Acta Arch. Hung.* **37**: 153-157.
- ZÓLYOMI, B. & FEKETE, G. 1994: The Pannonian loess steppe: differentiation in space and time. - *Abstracta Botanica* **18**(1): 29-41.
- ZÓLYOMI, B. & JÁRAI-KOMLÓDI, M. 1994: Data for "Evaluation of land surfaces cleared from forest in the Roman Iron Age and the time of migrating Germanic tribes based on regional pollen diagrams" In: *European Palaeoclimate and Man.* (ed. FRENZEL, B.). - Gustav Eischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York. **7**: 48, 113, 128-133.

ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATOK A HÁRSHEGYI HOMOKKŐ NÖVÉNYTAKARÓJÁN

KUN ANDRÁS

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, H-2163

e-mail: kun@botanika.hu

1. Bevezetés

A Dunántúli- és Északi-középhegységben megtalálható hárshegyi homokkő mind kőzet-tanilag, mind a felszínein kialakult vegetációt tekintve számos egyedi tulajdonsággal rendelkezik. A kőzetet szilíciumos kötőanyaggal cementált harmadkori homok- és kavicsshordalék építi fel. A fizikai aprózódás és kémiai mállás során felszínein savanyú váztaalakok jöttek létre. A kőzet keményebb kötőanyaggal cementált, főként fizikailag aprózódó típusain a pleisztocén eljegesedések időszakaiban nagy kiterjedésű, durva törmelékből álló (periglaciális) törmeléklejtők alakultak ki. A rendkívüli száraz, kitett törmelékfelszínnek nehezen erdősülnek, ezért itt nyílt felszínű kőtengerek és részlegesen záródó lombkoronaszintű erdők találhatók. Növénytársulástani (fitocönológiai) szempontú feltárásuk mindaddig csak részlegesen történt meg. Korábban szintén alig kutatták a homokkővel borított hegytetők erdőtársulásait, önálló tanulmány pedig a hárshegyi homokkő növényzetéről nem készült.

A fenti tényezők játszották a fő szerepet abban, hogy a hárshegyi homokkő növényzetének vizsgálatát választottam egyetemi szakdolgozatom témájául (KUN 1996a). Ebben a Budai-hegység hárshegyi homokköveinek növényzetét mutattam be fitocönológiai és florisztikai szempontból. Dolgozatom vegetációtérképpel is kiegészítettem, továbbfejlesztett változata 1997-ben Akadémiai Ifjúsági Díjat nyert. Ezen munkák folytatásaként készült el a jelen tanulmány, amely a kőzet teljes hazai előfordulási területének növényzetéről kíván képet adni. Az összehasonlító vizsgálatok lehetőséget nyújtanak a különböző földrajzi régiókban előforduló állományok közötti különbségeknek a klimatikus viszonyok változásával való párhuzamba állítására, magyarázatára.

A Dunántúli-középhegységben, valamint a váci Naszályon és a Cserhátban előforduló kőzet erdőállományai mellett sor került két, a Budai-, illetve a Pilis-hegységben található, egykori homokkő bánya pionír növényzetének cönológiai vizsgálatára is. A megközelítőleg száz esztendeje felhagyott kőbányákban újra indulhatott a növényzet szukcessziója. A moha- és zuzmógazdag gyeptársulások és pionír cserjések feltárása a hárshegyi homokkő eddig nem vizsgált és ezért részleteiben nem ismert beerdősülési folyamatának ismeretéhez is új adatokkal szolgálnak.

A cönológiai felvételezések helyszínén gyűjtött talajminták kémhatásának, humusztartalmának minőség- és mennyiség szerinti elemzése teszi lehetővé az alapkőzet, a talaj és a vegetáció összefüggéseinek részletező bemutatását, a társulástani analízis kiegészítését.

2. A hárshegyi homokkő kőzettani és felszínalaktani jellemzői, hatásai a vegetációra

2.1. Elterjedése és kőzettani jellemzői

A hárshegyi homokkő Magyarországon, a Budai- és Pilis-hegységben, a Naszályon és a Cserhát területén található meg a felszínen. A Budai-hegységben különösen a Hárs-hegy csoportban (innen származik a kőzet elnevezése is), Budakeszi és Nagykovácsi környékén, valamint a Solymári- és Pesthidegkúti-medencékben és az azokat közrefogó hegyeken található nagy kiterjedésben. A Pilisben a Pilis-hegy- az Oszoly- és Kevély-csoportokban, Pilisborosjenő, Üröm és Budakalász környékén foltszerűen találjuk, a Hosszú-hegy vonulatán nagy területeken összefüggő takarót képez (HORUSITZKY 1958, JUHÁSZ 1987). A Naszálynak csak a délkeleti oldalán alkot számottevő méretű és vastagságú leplet (vastagsága itt 10-30 m is lehet), a csúcs környékén és másutt takarója elvékonyodott, felszakadt. A cserhádi előfordulások szinte kizárólag a Romhányi-rög területére korlátozódnak, itt viszont a felszín 98%-át ez a kőzet borítja (NOSZKY 1940, LEÉL-ÖSSY 1952, LÁNG 1967).

A hárshegyi homokkő sekélytengeri képződmény, általában a sokkal idősebb középkori kőzetek, főként a triász dolomit és dachsteini mészkő fedőkőzeteként jelenik meg. Keletkezése a terciér időszakban, az oligocén közepén több szakaszban ment végbe (PÉCSI 1958, BÁLDI-NAGYMAROSI 1976, JUHÁSZ 1987), korábban alsó oligocén korúnak tartották. A metamorf kőzet kavicsanyaga magmás-metamorf eredetű, amint azt HARTAI (cit. BÁLDI et al. 1976) vizsgálatai is igazolták. Lehordási területként az ősi, kvarcporfir, gránit és pala alkotta Vepor-hegységet jelölte meg KASZANITZKY nyomán BÁLDI et al. (1976). A kavicsanyagot szállító folyók egy észak-északkelet-dél-délnyugati csapásirányú sekély tengeri medencébe hordták az üledéket.

Az egykori tengerpartot keleten az oligocén szerkezeti határ, az ún. Budai-vonal jelöli ki. A triász dolomit- és mészkőrögök alkotta tengerparttal párhuzamosan feltehetően egy vízalatti zátonysor húzódott. A zátonysor megfelelő állandó szélirány esetén határozott part menti tengeráramlást okozott, mely a különböző szemcseméretű üledékeket osztályozta. Ennek következtében az egykori tengerparttól távolodva ma különböző szemcseméretű homokköveket, illetve agyagot találunk (BÁLDI et al. 1976). Azonos kőzettani formációhoz tartozik a Kiscelli agyag, amely a fent ismertetett módon osztályozott hordalékok legkönnyebb frakciójából keletkezett. Ezt a tényt igazolta a két kőzet molluszkafaunáinak összehasonlító vizsgálata is (BÁLDI 1987).

A felhalmozódott kavicsanyagot a későbbiekben kovás kötőanyag cementálta össze. A hárshegyi homokkővet létrehozó kovásodási folyamattal kapcsolatban több elmélet is napvilágot látott. Lényegüket tekintve ezek két csoportba sorolhatók. A hidrotermális eredet mellett is (SCHRÉTER 1912, SCHERF 1922, FEKETE 1935 és HORUSITZKY 1958), a kovás kötőanyag diagenetikus származása mellett is (KASZANITZKY 1956, VADÁSZ 1960, ÁKOS 1964) számos szerző foglalt állást. A hárshegyi homokkő kovásodásának folyamatát mintegy 50 felszíni feltárás és mélyfúrások anyaga alapján BÁLDI-NAGYMAROSI (1976) rekonstruálták. Megállapították, hogy a kovás kötőanyag nagy hőmérsékletű (200 °C felett), lúgos (pH 9-11) hidrotermális oldatok lehűlése és pH csökkenése révén vált ki a középső oligocénben. Elkülönítették a hárshegyi homokkő erősen kovásodott (a)- és alig kovásodott (b) altípusait.

Az általam vizsgált területeken főként az erősen kovásodott hárshegyi homokkő típus fordul elő. Ez igen kemény, sárgás-, vagy vörösesbarna színű durva homokkő és konglomerátum. Az elsősorban kvarcit alkotta, változatos méretű kavicsokat cementáló kötőanyagot 20- és 50 % között változó arányban SiO_2 teszi ki. A kötőanyag nagy mennyiségben tartalmaz kaolinitet és vasoxidot. Az utóbbi igen gyakori és az egyébként szintelen kitöltéseket sárgás-vörösesbarnára színezi. A baritos és kalcitos cementáció igen ritka (BÁLDI-NAGYMAROSI 1976).

A hárshegyi homokkő bányászata

Kiváló építőkö, amelyet felszínközeli előfordulási helyein nagy területeken bányásztak. A múlt század második feléig a homokkövet a környékbeli lakosság kézi kőbányákban fejtette, ennek nyomát mind a cserhádi (Romhány, Bánk) és pilis-budai hegységi falvakban, mind a budapesti épületeken megfigyelhetjük. A múlt század hatvanas éveitől kezdtek felhagyni a kisebb kőbányák fejtésével, és inkább néhány nagyobb méretű homokkő bánya erőteljes, ipari mértékű kihasználása kezdődött meg (TOPERCZER OSZKÁR pesthidegkúti helytörténetész szóbeli közlése). Így ma a Budai-hegységben és a Pilisben is több helyütt találunk egykori, 80-100 éve felhagyott homokkőbányákat, amelyek területén a vegetáció regenerációs folyamatait, a becserjésedést és a lassú beerdősülést tanulmányozhatjuk.

2.2. Domborzati-, klimatikus- és talajtani viszonyok

A hárshegyi homokkő, mint alapkőzet, egyedi termőhelyi feltételeket jelent a növényzetnek. A kovás kötőanyaggal összecementált kőzet igen kemény. Kémiai mállása rendkívül lassú, jellemzőbb a fizikai jellegű mállás, aprózódás.

A szálaban álló hárshegyi homokkő sziklák, sziklaalakzatok ritkák és kis területűek, ezért ezeken nem alakultak ki önálló sziklagyeptársulások. A fajszegény sziklahasadék növényzet fajkészlete esetlegesen, a környező táj fajából verbuválódott. A meredek (30-40 %-os lejtésű) hegyoldalakon néhol a kvarcos, durva tömbökre darabolódott kőzetanyag nagy kiterjedésű törmelékletjtöket alkot.

A kőzettörmelékekkel borított hegyoldalakon csak északi kitettségekben alakultak ki zárt lombkoronaszintű erdők, egyébként a kőzetdarabok állandó mozgása és a felszín rendkívüli szárazsága következtében rossz növekedésű, alacsony, csúcshasadék fából álló ritkás (néhol a lombkoronaszint mindössze 30-40%-os borítású) erdőállományok találhatóak. A hegyoldalak égtáji kitettsége és a lejtők meredeksége tehát azok a tényezők, amelyek a makroklimatikus szempontból egységes adottságú területek intrazonális vegetációjának kialakulásában az elsődleges szerepet játszották. A változó domborzati viszonyok következtében kialakuló mikroklímák által a termőhelyek nagy változatossága jött létre, melyek a talaj és a vegetáció változatos kifejlődését okozták. A meredek hárshegyi homokkő lejtők általában domború profilúak, ami a felhalmozódó humuszos réteg állandó lehordódásához vezet, és amelynek következtében a lejtő legnagyobb részét az intrazonális növénytársulások foglalják el (v.ö. JAKUCS 1962).

Különleges domborzati feltételek mellett, így a hegytetőkön és széles homokkő gerinceken végbemehet a kötőanyag kémiai mállása is. Ezeken a területeken az elmállott szilíciumos-vasoxidos kötőanyag keveredik a hegytető ritkás faállománya alatt felhalmozódott

humusszal. Itt a kőzetből kimállott kavicsanyaggal kevert, rendkívül savanyú, kis molekulájú humuszanyagokban gazdag vázta- és váztaanyagok keletkeztek. A konglo-merátumok és homokkővek jellemző talajtípusaként a podzolos barna erdőtalajokat jelöli meg STEFANOVITS (1963, 1981 cit. ÁDÁM 1988). ZÓLYOMI (1958), szintén STEFANOVITS nyomán az északi kitettségű, hűvös mikroklímájú hárshelyi homokkő lejtőkön az erősen podzolos szürke erdőtalajt (mérései szerint az A1 szintben pH 4,7, az A2 szintben pH 3,9) említi.

Az éghajlati tényezők közül a zonális vegetáció kialakulását elsősorban a csapadék- és a hőmérséklet, valamint a napfényellátottság befolyásolják. A Budai-hegység a csapadék évi mennyisége és eloszlása alapján a mérsékelt csapadékos területek közé tartozik. Éves mennyisége átlagosan 600-650 mm között változik. A csapadék évi járását a júniusi maximum (70-80 mm) és a január-februári minimum (átlagosan 30-40 mm) jellemzi. Jellemző még egy, a május-júniusi főmaximumot megközelítő október-novemberi másodmaximum is. A csapadék évi ingadozása következtében a terület aszályosságra való hajlama erős (BACSÓ 1958).

A Pilis-hegységben - a magasság növekedésével párhuzamosan is - kissé nő a csapadék éves mennyisége, de a nyári csapadékhiány miatt itt is gyakoriak az aszályos évek. Vác környékén, elsősorban a fönjelenség következtében, szintén jelentős az aszályhajlam (a 70 éves átlag csupán 560 mm, a júniusi maximum 60-80 mm). A környező magasabb hegyeken azonban, így főként az erősen kiemelt (652 m-es) Naszály magaskarsztján jóval kiegyenlítettebb mezoklimatikus viszonyok alakulhatnak ki. Tovább haladva északra felé, a cserhádi területen Romhánynál, a csapadék átlagos éves mennyisége 640-650 mm körül alakul, itt már csökken a száraz nyári évek száma, a június-júliusban (a gyakran augusztusra is áthúzódó) jelentkező nyári maximum csapadékának össz mennyisége elérheti a 140-160 mm-t is.

KÖPPEN (1918, 1929) és RUSSEL (1934) eredeti meglátásait és módszereit jelentősen továbbfejlesztve ZÓLYOMI (1942, 1958) határozta meg a Budapesten és környékén előforduló klímaév típusok gyakoriságát. Számításainál a csapadék (80 évre számított) havi átlagait vette figyelembe. A vizsgálat során fény derült arra, hogy a területen határozottan (az évek közel 30 %-ában) jelentkezik a szubmediterrán klímahatás. Ezt a klímaév típust a kettős csapadék maximum (IV.-V., X.-XI.) és kettős minimum (I.-II., VII.-VIII.) jellemzi. A többé-kevésbé szubmediterrán jellegű klímaéveket is ide számítva az éveknek több mint 60 % -a adódik (v.ö. BACSÓ 1958 p.401.). Ugyanitt a nyári csapadékmaximumokkal jellemzett kontinentális jellegű évek részesedése még a 20%-ot sem éri el. Romhánynál a szubmediterrán jellegű évek részesedése 40 % alatt marad (37,4%), viszont a csapadékos nyári kontinentális évek közel 40%-kal (39,4%) szerepelnek.

A most vizsgált területen délnyugatról északkeletnek haladva tehát egy, a csapadékjárás változásával jellemezhető környezeti gradiens mutatható ki, amelynek hatása a növénytakaró változásaiban is nyomon követhető (ld. még ZÓLYOMI et al. 1992, 1997). Ez a tény segít megmagyarázni azt a már régebben felismert (BORBÁS 1879), majd areal-geográfiai és klimatológiai szempontból részletesen ismertetett (ZÓLYOMI 1942) jelenséget, hogy a Budai-hegység térségében miért fordulnak még elő viszonylag nagy gyakorisággal olyan szubmediterrán elterjedési típusú fajok, amelyek északabbra és keletebbre már ritkábbak, vagy hiányoznak.

A konglomerátumos homokkő összeleteket kitűnő víztároló kőzetekként ismerteti BALOGH-LOVÁSZ (1988). Ez a tulajdonság főként egyes, a pionír jellegű vegetációs egységek vizsgálata során felfedezett, az alábbiakban ismertetendő különleges sajátosságok magyarázatánál lesz majd nagy jelentőségű.

3. Korábbi ismeretek a hárshegyi homokkő növényzetéről A flóra és vegetáció kutatásának előzményei

A Budai- és Pilis-hegység hazánk botanikailag leginkább feltárt területei közé tartozik. A térségre vonatkozó florisztikai irodalom igen gazdag, ezekben a munkákban azonban viszonylag kis számú utalást találunk a hárshegyi homokkő növényzetére vonatkozóan.

A kőzet vegetációját mindeddig ZÓLYOMI BÁLINT tárta fel és mutatta be a legalaposabban, 1958-ban megjelent művében. A budai-hegységi homokkő területek növényzetét a kőzet mállási- és talajképző tulajdonságaival összefüggésben ismerteti. ZÓLYOMI az igen kemény hárshegyi homokkövet "kiválóan málló" kőzetként sorolja. Ezzel összefüggésben megjegyzi, hogy a homokkő felszínén azonnal az erdő kap lábra. Szintén ezt állapítja meg BOROS (1953) a Pilis-hegység homokkő-vegetációjának vázlatos bemutatásakor. A jelen munkában ismertetésre kerülő eredmények alapján előzetesen is megállapítható, hogy ez főként a hárshegyi homokkő "a" típusának beerdősülésére jellemző. A lazább, kémiaiilag is málló homokkőtípusokon ez a folyamat valószínűleg pionír jellegű gyp- és cserjés társulásokból indult ki.

ZÓLYOMI elszegényedett földrajzi variánsként írja le a budai-hegységi hárshegyi homokkő mészkerülő tölgyesét (*Luzulo-Quercetum subcarpaticum*), amely északi kitettségekben, a csapadékot hozó légáramlások által érintett területeken alakult ki. Kiemelkednek ezek az állományok a hazai mészkerülő tölgyesek közül fajszegény-ségükkel és a cseres-tölgyesekhez való hasonlóságukkal (ZÓLYOMI 1958). ZÓLYOMI megemlíti, hogy ezek esetleg a rekettyés tölgyes (*Genisto pilosae-Quercetum*) társuláshoz is vonhatók, mint annak *Luzula albidás* szubasszociációja.

ZÓLYOMI a zonális növénytársulások közül a cseres- és a gyertyános tölgyesekről közül cönológiai felvéteteleket a Budai-hegységből. A cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*) két szubasszociációját, a felemáslevelű csenkeszes szubasszociációt (*festucetosum heterophyllae*) és a gyöngyperjés szubasszociációt (*melicetosum uniflorae*) különíti el. Megállapítja, hogy a társulás a homokkő felszínén közvetlenül is kialakul. Ezzel szemben saját vizsgálataim inkább azt mutatják, hogy ezek a társulások közvetlenül csak a löszös, vagy az agyagos fedőkőzeteken alakulhatnak ki.

ZÓLYOMI (1958) munkája jelenti az alapját annak a tanulmánynak, amelyben FEKETE (1988) egyebek mellett röviden szól a hárshegyi homokkő növénytársulásairól is. Megállapítja, hogy ezen a kőzeten gyepek nem alakulnak ki, a fás növényzet a szabad kőzetszínén azonnal lábra kaphat.

MENNYEY ISTVÁN nyomán a savanyú talajon megjelenő *Jasione montana* előfordulását közli KÁRPÁTI (1947) a Vadaskerti-hegy erdejéből.

A közelmúltban KUN (1994, 1996b) szolgáltatott néhány adatot a hárshegyi homokkő növényzetéről a Pilis- és Budai-hegység területéről. A fontosabb új adatok a rekettyés tölgyes (*Genisto pilosae-Quercetum*) különösen száraz termőhelyeken előforduló *Luzula multiflora*-típusára, és a 80-100 éve felhagyott, egykor kézzel művelt homokkőbányák pionír cserjésére vonatkoznak. Utóbbiakban ugyanis konstans, nem ritkán domináns

fajként jelenik meg az elsősorban nedves talajú termőhelyekről ismert *Frangula alnus*. Más cserjefajokkal alkotott cserjése közvetlenül váltja fel a mészkerülő pionír gyepeket és a moha-zuzmó (*Cladonia-Polytrichum piliferum*) szinuziumot.

A kriptogámokra vonatkozó első közlések SADLERTŐL, BORBÁSTÓL és SZEPESFALVITÓL származnak. Átfogó munkák még: SÁNTHA (zuzmók, 1910), TIMKÓ (zuzmók, 1925), MOESZ (gombák, 1942). TIMKÓ 1910-től kezdődően rendszeresen gyűjt zuzmókat Budapest környékén, így a hárshegyi homokkővön is, közlései azonban igen szórványosak, gyűjtései a MTTM zuzmógyűjteményében tanulmányozhatók. A zuzmófajokra vonatkozó számos további adatot VERSEGHY (1994) könyvében találunk.

A Magyarország mohafldráját feldolgozó művében BOROS (1968) érdekes moha szinuziumok és számos mohafaj előfordulását közli a Budai-hegység homokkő területeiről. Említésre érdemesek a Hárs-és Szarvas-hegy, a Hosszúhajtás- és Jegenye-völgy ritka fajokban gazdag mohagyepjei. Adatai közül kiemelésre érdemes a Budakeszi mellett egyetlen ponton (Hosszúhajtás-völgy) megtalált *Leucobryum glaucum*. Különösen érdekes a boreális karakterű *Buxbaumia aphylla* és *B. indusiata* felfedezése (VAJDA LÁSZLÓ) a területen (előbbi a Hárs-, Szarvas- és Hosszúhajtás- hegyen, utóbbi a Hárs-hegyen), mindíg északi kitétségekben.

A Pilis-hegység növényföldrajzi jellemzésében BOROS (1953) röviden szól az oligocén homokkő foltok gyakoribb, szinuziumképző (*Rhacomitrium canescens*, *Polytrichum piliferum*, *Grimmia campestris*) és ritkább (*Cephaloziella starkei*, *Lophozia bicrenata*, *Scapania curta*, *Pogonatum nanum* és *P. aloides*, *Buxbaumia aphylla* (VAJDA L.)) moháiról. Megemlíti egyes helyek fenyérjellegét, amelyet a virágos növények közül a *Jasione montana* előfordulása is megerősít.

A Pilis-és Budai-hegység homokkővének mohaközösségeit részletesen MARSTALLER (1995) német kutató dolgozta fel. Leírt a területről több új "moha-asszociációt", ezek azonban (akárcsak a korábban társulásként megnevezett és leírt szinuziumok) karakter- és differenciális fajokkal rosszul definiáltak, ezért társulásszintű önállóságuk erősen kétségbe vonható.

A Naszály hárshegyi homokkő felszíneinek vegetációjával kapcsolatban KÁRPÁTI (1952) megjegyzi, hogy itt a szegényes aljnövényzetű, *Quercus petraea* által dominált mészkerülő tölgyes is előfordul. VOJTKÓ (1993, 1995b) a váci Naszály-hegy vegetációtérképezése során leírást készített a hárshegyi homokkő mészkerülő tölgyeseiről (*Genisto tinctoriae-Quercetum petraeae*), annak *Luzulás* típusáról. Egyetlen folton megtalálta az addig csak andezitről ismert magyar perjés tölgyest (*Poo pannonicae-Quercetum petraeae*) és az andezit magyarperjés sziklagyep (*Poëtum scabrae*) kis állományát is. A Naszály területére vonatkozó korábbi flórakutatási eredményeket VOJTKÓ (1995a) foglalja össze. A hárshegyi homokkővön előforduló fajok közül kiemelkedik a *Luzula luzuloides* és az itt először általa megtalált *Poa pannonica subsp. scabra*. Itt említem meg, hogy a Naszály homokkővének mészkerülő erdejében és szikláján 2000 júniusában olyan mészkerülő fajokat is találtunk, amelyek nem találhatók meg VOJTKÓ részletes listájában: *Luzula multiflora*, *Solidago virga-aurea*, *Jasione montana*, *Hieracium sabaudum*, *H. murorum* (*H. sylvaticum*), *Filago arvensis*. BOROS (1968) a Naszály homokkővel borított oldalgericéről, a Szarvas-hegyről közli az acidofrekvens *Dicranum longifolium*, *D. montanum* és *Pogonatum urnigerum* fajokat.

4. A vizsgálatok anyaga és módszerei

4.1. A vizsgált területek

A földrajzi tájbeosztás szerint a dunántúli-középhegységi vizsgálati területek a Dunazug-hegyvidék középtáján belül a Budai- és Pilis-hegységben találhatóak. A naszályi terület az Észak-magyarországi-középhegységen belül a Cserhátvidéken, a Kosdi-dombságon, a cserhádi terület az Észak-magyarországi medencékhez tartozó Nógrádi medencében helyezkedik el (MAROSI-SOMOGYI 1990).

A Budai- és Pilis-hegység a növényföldrajzi beosztás szerint a Pannóniai flóratartomány (Pannonicum) Dunántúli-középhegységi flóravidékének (Bakonyicum) Pilisense flórajárásához, a Naszály a Visegradense, a Cserhát az Északi-középhegység flóravidékének (Matricum) Neogradense flórajárásához tartozik (SOÓ 1960, 1964).

A budai-hegységi területeket 1994-1996 folyamán, a pilisi, naszályi és cserhádi területeket 1994-1996 és 1999-2000-ben jártam be, ekkor végeztem el a felvételezéseket is. A budai-hegységi terület a Hárs-hegy csoporthoz és a Vadaskerthez tartozik, legmagasabb pontja a Nagy-Hárs-hegy (454 m). Ez a régió különösen alkalmas a hárshegyi homokkő növénytársulásainak összehasonlító vizsgálatára. A domborzati viszonyok nagy változatossága következtében ugyanis mód nyílik a különböző égtáji kitettségű hegyoldalak Erdeinek összehasonlítására és azok átmeneti típusainak feltárására. Alkalmas azért is, mert -a régióban egyedülálló módon- a homokkő viszonylag nagy területeken képez összefüggő felszíneket. A Pilisben már kisebb területen és egyre inkább foltszerűen jelentkezik a kőzet. Felvételeim a Hosszú-hegyen (legmagasabb pontja 485 m), a Csúcs-hegyen (352 m), Köves-bércen (290 m) és a Fehér-hegyen (288 m) készültek. A Naszályon (csúcsmagassága 652 m) és a Cserhátban, a Romhányi-hegyen (418 m) már csak egy-egy, bár hegyoldal méretű foltban található a felszínen.

Az egykori homokkő bányákban a budai-hegységi Vörös-Kőváron (339 m) és a Pilisborosjenő feletti Köves-bércen (290 m) készítettem cönológiai felvételeket.

4.2. A felvételezés és a kiértékelés módszere

A növénytársulásokban a klasszikus fitocönológia Braun-Blanquet-féle módszerével készítettem a felvételeket. A felvételi négyzetek mérete a társulástípustól függően 25 m² és 400 m² között változott. A felvételekre vonatkozó részletes adatok a táblázatoknál találhatóak. A fajok becsült borítási értékeit százalékosan adtam meg. A cseres-tölgyes erdőkben 45 db, a mézskerülő erdőtársulásokban 40 db felvétel, a bányászattal megbontott homokkő felszínek záródó gyepeiben 15 db, pionír cserjéseiben 17 db felvétel készült. A jelen munkában szereplő táblázatok csak saját készítésű felvételeket tartalmaznak, mások felvételeinek értékelését szövegesen adom meg.

A felvételekben szereplő fajokat csoportokba soroltam, ezek csoportrészesedéseit a prezenciák alapján számítottam ki. A felvételek sokváltozós módszerekkel való összehasonlító vizsgálatát a Syn-Tax számítógépes programcsomag 5.0 verziójával változtatva (PODANI 1993) végeztem el. A felvételek klasszifikációja és ordinációja is elkészült, többféle távolságfüggvény alkalmazásával (eredeti adatokra: euklideszi távolság, Czekanovski index, bináris adatokra: euklideszi távolság, Sorensen index). Ezek közül most csak az euklideszi távolságfüggvénnyel végzett ordinációkat mutatom be.

A budai-hegységi cönológiai felvételezések alkalmával, azok helyszínein talajmintavételre is sor került. A minták az A szintből, az avarréteg alatti, már homogén talajból származnak. Szintezett talajok csak a cseres-tölgyesekben találhatóak. Az összehasonlíthatóságot szem előtt tartva ezek állományjaiból most csak az A szintből származó minták adatait közlöm. A 22 talajminta elemzését a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Talajtani Tanszékének laboratóriumában végeztem el. Meghatározásra került a minták humusztartalma- és humuszminősége, valamint kémhatása.

4.3. A talajvizsgálatok módszerei

A felvételezések helyszínein gyűjtött 22 talajminta humusztartalmának meghatározása a Tyurin-féle kálium-bikromátos módszerrel történt (BUZÁS, 1988). A mintákat kénsavas kálium-bikromáttal kezeltem, majd 5 perces forralás és hűtés után (foszforsav és kénsavas difenilamin indikátor jelenlétében) 0.2 n Mohr-sóval a kékből a zöld színbe való átcsapásig titáltam. A humusztartalom meghatározása a következő képlet szerint történt:

$$H\% = (A - B \times 0,5 \times F) \times 0,002068 \times 100 / \text{bemért talaj (g)},$$

ahol A: a kálium-bikromát mennyisége (cm³), B: a fogyott Mohr-só mennyisége (cm³), F: a Mohr-só oldat faktora. A humusz mennyiségét meghatároztam az izzítási veszteség mérésével is (BUZÁS, 1988).

A humuszminőség meghatározására a Hargitai-féle két oldószeres módszert alkalmaztam (HARGITAI 1955). Az 1 %-os natrium-fluorid oldat inkább a nagyobb molekulatömegű - jobb minőségű- humuszanyagokat, míg 0.5 %-os natrium-hidroxid inkább a gyenge minőségű, kisebb molekulatömegű anyagokat oldja. Hogyha az előző oldat sötétebb, akkor a nagyobb molekulatömegű, ha az utóbbi sötétebb, akkor a kisebb molekulatömegű humuszanyagok találhatóak meg a mintában nagyobb mennyiségben. Az extinkciót 400, 450, 500, 550, 600, 650 nm-es hullámhosszokon 48 óra múlva mértem meg.

A kémhatás mérését vizes szuszpenzióban (1: 2,5) végeztem 24 órás állás után, elektromos pH-mérővel.

5. Az eredmények ismertetése

A hárshegyi homokkő növénytársulásai

A növénytársulások áttekintése során előbb a zonálisnak tekinthető cseres-tölgyesek, majd az intrazonális mészkérülő erdőtársulások, végül a másodlagos felszín pionír növény-társulásainak bemutatására kerül sor.

A növénytársulások megnevezésénél és a cönoszisztematikai rendszerbe sorolásánál a Soó-Kézikönyv V. kötetét (Soó 1973), valamint BORHIDI (1996) és BORHIDI-SÁNTA (1999) munkáit vettem figyelembe.

Az edényes fajok nevének írásmódja a SIMON (1992) által használtakat követi, figyelembe véve BORHIDI (1998) korrekcióit. A mohák megnevezésénél ORBÁN-VAJDA (1983), a zuzmókénál VERSEGHY (1994) nomenklatúráját követem. Az edényesek cönológiai karaktercsoportokba sorolását JAKUCS (1961) és SIMON (1992), a mohákét BOROS (1968) és ORBÁN-VAJDA (1983) könyvei alapján végeztem. A mohák meghatározását ITTÉZS PÉTER, a zuzmókét LÖKÖS LÁSZLÓ, a gombákét FINY PÉTER végezte.

5.1. A cseres-tölgyesek összehasonlító vizsgálata

A magyarországi középhegységekben önálló vegetációs zónát is alkotó cseres-tölgyes társulások a szubkontinentális-szubmediterrán xerotherm tölgyesek szubkontinentális csoportjába tartoznak. A Mecsek cseres-tölgyesei, amelyek szintén több társulásba sorolhatók, a délies elemek nagy száma miatt már a balkáni cseresek csoportjához vonhatók (BORHIDI-SÁNTA 1999).

Az általam vizsgált állományok a középhegységi cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*) társuláshoz tartoznak. ZÓLYOMI (1958) szerint ez a társulás közvetlenül a hárshelyi homokkő felszíneken is kialakul, ezzel szemben a megfigyeléseim szerint a hárshelyi homokkővön inkább csak löszös és agyagos fedőkőzeteken, vastagabb lejtőhordalékon, vagy azok maradványain fejlődött ki tipikus formájában. A hárshelyi homokkővel borított lejtőkre nem hatol fel magasan, a meredek oldalakon és a lejtőkön felfelé haladva átadja helyét az intrazonális erdőknek. A tipikus cseres-tölgyes állományok záródó (70-80%) lombkoronaszintjét a kocsánytalan- és csertölgy alkotja. ZÓLYOMI (1958) a cseres két szubasszociációját különítette el. A fajgazdagabb felemáslevelű csenkeszes szubasszociációt (*festucetosum heterophyllae*) és a gyöngyperjés szubasszociációt (*melicetosum uniflorae*). A *Poa nemoralis* állományokat faciesként tárgyalja. A hárshelyi homokkő területeken felvételezett cseres-tölgyes állományok egy része a gyöngyperjés szubasszociációhoz, mások a ligeti perjés facieshez tartoznak. Ezen a kőzeten egyetlen állományát sem találtam a felemáslevelű csenkeszes szubasszociációnak. Az alábbiakban területenként, azokon belül az altípusokat összehasonlítva mutatom be a hárshelyi homokkő cseres-tölgyeseit.

A Budai-hegységben összesen 17 felvétel készült, az üdebb termőhelyeken található (néhol gyertyános-tölgyes fragmentumokkal is határos) gyöngyperjés szubasszociációban 7, míg a szárazabb termőhelyeken a faciesképző *Poa nemoralis* dominanciájával jellemezhető állományokban 10 felvétel (1. táblázat).

A *melicetosum uniflorae* szubasszociáció (1-7. felvétel) zártabb lombkoronaszintjében (70-80%) a csertölgy uralkodik (50-70 %), a kocsánytalan tölgy alárendelt. Cserje-szintjében az *Acer campestre* mellett jellemzően jelen van a *Fraxinus ornus*, *Cornus mas* és *Ligustrum vulgare*. A gyepszint fajokban gazdag, a száraz tölgyesek fajai mellett a gyertyános-tölgyesek és bükkösök néhány nedvességkedvelő faja is megvan, így a *Campanula trachelium*, *Dentaria bulbifera*, *Festuca gigantea*, *Ranunculus auricomus*. A vizsgált állományokban a *Festuca heterophylla* ritkának mondható, szerepe az uralkodó fűfajok mellett alárendelt. A moha-zuzmószint fajszegény.

A *Poa nemoralis* faciesű cseresben (8-17. felvétel) a csertölgy kissé visszaszorul (ez valószínűleg a talaj vékonyodásával magyarázható), aránya 25-30%. A lombkoronaszint ritkul, egyre inkább a *Quercus petraea* dominál, szálanként elegyedik az *Acer campestre*. Főként ebben a cseres típusban fordulnak elő a *Sorbus domestica* nagy termetű, idős egyedei (a legnagyobb példány törzse 1 m-es magasságban elérte a 35 cm-es átmérőt). A cserjeszint uralkodó faja az *Acer campestre* mellett a *Crataegus monogyna*, *Fraxinus ornus*, *Ligustrum vulgare* és *Cornus mas*. A gyepszintben uralkodóvá válik a *Poa nemoralis* (10-60%), a *Melica uniflora* visszaszorul.

Ezekben az állományokban megjelennek azok az acidofrekvens (*Pino-Quercetalia* 19,7% és *Corynephorretalia* 3,44%) fajok (*Luzula multiflora*, *Anthoxanthum odoratum*, *Melampyrum pratense*, *Rumex acetosella*, *Veronica officinalis*), amelyek a lejtőkön

feljebb, az intrazonális mészkérülő tölgyes állományok gyepszintjének jellemző, gyakori fajivá válnak. A moha-zuzmósintben főként az árnyéktűrő, közömbös és acidofrekvens fajok jelennek meg (*Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium*, *Dicranella heteromalla*).

Mindkét cseres típusban nyár elejére tömegessé válik a zavarást jelző, nitrofil *Impatiens parviflora*. A cseres-tölgyes állományokban a talaj A2 szintjében pH 4,2-4,6 mérhető, a magasabb értékek inkább a *Melicetosum uniflorae* szubasszociáció talajára jellemzők.

A Pilisben már szétszórt és kisebb kiterjedésű hárshegyi homokkő területeken összesen 10 felvétel készült. Itt is megtalálható a *Melicetosum uniflorae* szubasszociáció és a *Poa nemoralis faciesű* cseres. Mindkét típus 5-5 felvétellel szerepel a 2. táblázatban.

A gyöngyperjés szubasszociáció (1-5. felvétel) koronaszintje zártabb, cserben gazdagabb, mint a ligeti perjés állományoké (6-10. felvétel), szálanként megjelenik a gyertyán is. Az itt csak egy felvételben szereplő *Fraxinus ornus* a nyitottabb koronaszintű ligeti perjésekben válik gyakoribbá. A két típust jól megkülönbözteti a gyepszint fajösszetétele és dominancia viszonyai.

A bükkösök és a bükkösök és tölgyesek közös fajainak (*Fagetalia*, *Quercus-Fagetea*) csoportrészesedése a *Melicetosum uniflorae*ban 61,7%, a *Poa nemoralis* állományokban közel 35%. Főbb megkülönböztető fajok: *Carpinus betulus*, *Ajuga reptans*, *Bromus ramosus*, *Euphorbia amygdaloides*, *Melittis carpatica*, *Polygonatum latifolium*, *Viola reichenbachiana* (*V. sylvestris*), amelyek a szárazabb ligeti perjésben ritkák, vagy hiányoznak. A száraz tölgyesek fajait tekintve (*Quercetea*) fordított a helyzet. A *Melicetosum uniflorae* szubasszociációban 16%-kal szereplő csoport részesedése a *Poa nemoralis faciesben* már 34%. Főbb reprezentánsok, melyek a *Melicetosum*ban ritkábbak: *Galium mollugo*, *Clinopodium vulgare*, *Genista tinctoria subsp. elata*, *Hylotelephium (Sedum) maximum*, *Vicia sparsiflora*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

Jelentős különbség adódik a két típus között az acidofrekvens erdei fajok részesedését tekintve is. A *Pino-Quercetalia* csoport részesedése a *Poa nemoralis* állományokban 3,6%-kal magasabb (7,9%). A megkülönböztető fajok: *Lychnis viscaria* (*Viscaria vulgaris*) és *Hieracium maculatum*, utóbbi faj a Pilstől kezdve északkeletnek a cseres- és mészkérülő tölgyesek állandó fajává válik.

A Naszály déli-délkeleti oldalának homokkővén található állományokból származó 10 felvételt a 3. táblázat tartalmazza.

A gyöngyperjések (1-5. felvétel) és ligeti perjések (6-10. felvétel) koronaszintjében egyaránt a *Quercus petraea* az uralkodó faj. Az állományok zártabbak, fajszegényebbek, mint a Budai- és Pilis hegységben felvételezettek. A *Fraxinus ornus* itt is megkülönböztető faj, amely a ligeti perjés cserjeszintjében állandó, a gyöngyperjésben ritka. A bükkösök és zárt tölgyesek fajainak (*Fagetalia*, *Quercus-Fagetea*) csoportrészesedése a *Melicetosum uniflorae*ben 65,9%, a *Poa nemoralis* állományokban 44,4%. Főbb megkülönböztetők a C-szintben található *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos* és *Fraxinus excelsior*, a lágyszárú fajoknál a különbség inkább a dominanciáknál és állandósági értékeknél adódik.

A száraz tölgyesek (*Quercetea*) fajainak csoportrészesedése közel azonos a két típusban (18,2%, illetve 18,5%). Különbséget mutat az acidofrekvens erdei fajok (*Pino-Quercetalia*) csoportrészesedése. A *Poa nemoralis* állományokban 12%-kal szerepelnek,

szemben a másik típusban tapasztalható 7,95%-kal. A megkülönböztető fajok itt is, akárcsak a Pilisben: *Lychnis viscaria* (*Viscaria vulgaris*) és *Hieracium maculatum*.

Említésre érdemes a naszályi homokkő *Poa nemoralis* csereseiben a száraz gyepek fajainak (*Festuco-Brometea* és *Festucetalia*) viszonylag magas, 11,1%-os csoportrészesedése, amely főként a *Poa angustifolia*, *Hypericum perforatum* és *Hieracium bauhinii* gyakori előfordulásából adódik.

A Cserhátban, a Romhányi-hegy homokkő területein 8 felvétel készült. A felvételeket a 4. táblázatban összesítettem.

A *Melica uniflora* szubasszociáció itt már meglehetősen kis területű állományokban van meg (1-3. felvétel. Koronaszintjét a *Quercus petraea* mellett a csertölgy és mezei juhar alkotja, utóbbiak a ligeti perjésekből (4-8. felvétel) hiányoznak.

A cserhádi hárshegyi homokkő cseres-tölgyesei, hasonlóan a naszályiakhoz, gypszintjükben meglehetősen fajszegények. Az állományok záródó koronaszintje alatt a cserje és a gypszint bükkös- és bükkös-tölgyes fajainak (*Fagetalia*, *Quercus-Fagetea*) csoportrészesedése már csak kis mértékben különbözik a két típusban. A *Melicetosum uniflora*-ben 64,5%, a *Poa nemoralis* állományokban 58,9%. A különbséget főként a *Stellaria holostea* adja, a többi lágyszárú fajoknál a különbség inkább az állandósági értékeknél adódik.

A száraz tölgyes (*Quercetea*) fajok csoportrészesedése alacsonyabb a *Melicetosum uniflora*-ben (14,5%), mint a *Poa nemoralis* állományokban (27,4%). A különbségek főként a *Clinopodium vulgare* és *Genista tinctoria* subsp. *elata* fajok jelenlétéből adódnak. Megemlíthető florisztikai érdekesség a Cserhátban ritka *Sorbus domestica* C-szintben való előfordulása.

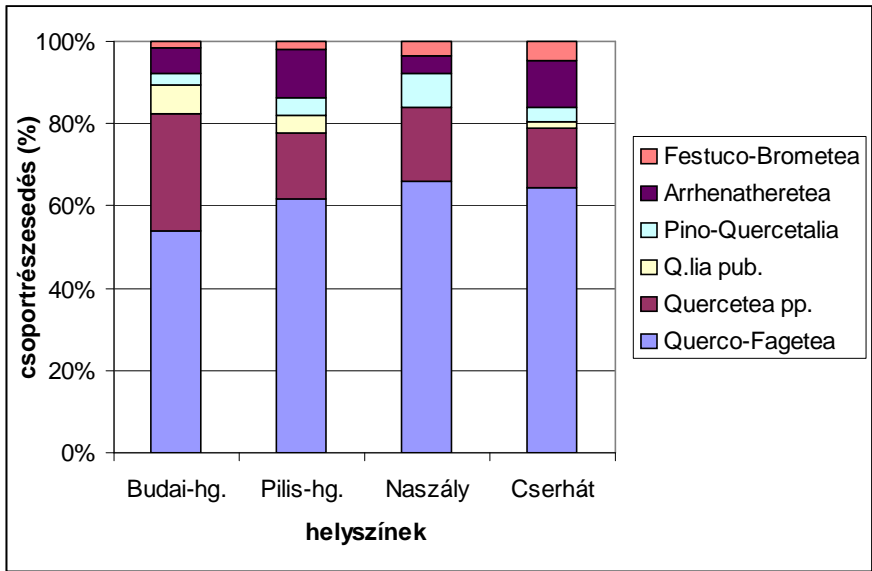
Az egyes térségek cseres-tölgyeseinek és azok típusainak bemutatása után az alábbiakban a területek közötti összehasonlítás eredményeit ismertetem.

A fentebb már említett cönológiai elemcsoportok részesedéseinek összevetése látható az 1. és 2. ábrákon.

A cönológiai elemcsoportok: **Quercus-Fagetea:** *Quercus-Fagea*, *Quercus-Fagetea*, *Carpinion*, *Fagion*, *Fagetalia*, **Quercetea p.p.:** *Quercetea pubescenti-petraeae*, *Prunetalia*, *Prunion*, *Quercetum petraeae-cerris* chf., **Q.lia pub:** *Quercetalia pubescentis*, *Ceraso-Quercetum pubescenti* chf., *Orno-Cotinetalia*, **Pino-Quercetalia:** *Pino-Quercetalia*, *Nardo-Callunetea*, **Arrhenatheretea:** *Molinio-Juncetea*, *Alliarion*, *Arrhenatheretea*, *Calystegietalia*, *Chenopodietea*, *Epilobietea*, **Festuco-Brometea:** *Festuco-Brometea*, *Festucion rupicola*, *Asplenio-Festucion*.

Az 1. ábra diagramjait áttekintve látható, hogy a *Melicetosum uniflora* szubasszociációban a *Quercus-Fagetea* csoport részesedése a Budai-hegységben a legalacsonyabb, a Pilisben kissé magasabb, majd északkelet felé haladva közel állandó marad. A száraz tölgyesek -*Quercetea*- csoportjának délnyugaton a legnagyobb a részesedése (28%), a Pilisben már lecsökken, majd tovább haladva 14-18% között mozog. A szubmediterrán tölgyes fajok csoportja (*Quercetalia pubescentis*) a cseres-tölgyes *Melica*-szubasszociációjában sehol sem számottevő, a Budai-hegységtől a Cserhátig minimálisra csökken. A többi csoportok részesedései sem jelentősek, értékeik ingadozóak. Kiemelendő még az *Arrhenatheretea* részesedése a Pilisben és a Cserhátban. Ebbe a csoportba tartoznak a

nitrofil lágyszárú fajok és erdei gyomok, gyakori jelenlétükkel az állományok zavartságát jelzik. A *Festuco-Brometea* csoport részesedése kismértékben növekszik.



1. ábra. A cönológiai elemcsoportok csoportrészesedései a cseres-tölgyes *Melicetosum uniflorae* szubasszociációjának állományáiban.

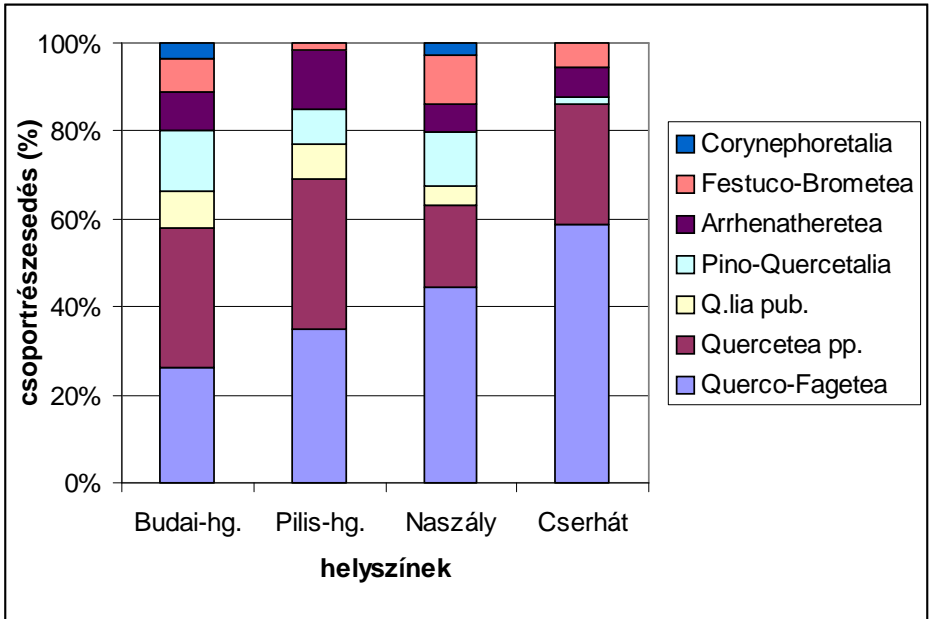
Mindezekkel kapcsolatban összefoglalóan az állapítható meg, hogy a zonális cseres-tölgyes zártabb, mezofrekvens erdei fajokban gazdag gyepszintű szubasszociációja a vizsgált területen belül a 2.2. részben ismertetett makroklimatikus változásokkal (a csapadék éves összmenyiségének és a nyári időszak csapadékának növekedésével) párhuzamosan kismértékű, azzal fő vonásaiban megegyező irányú változásokat mutat.

A cseres-tölgyes *Poa nemoralis faciese* felvételeinek összehasonlítását a 2. ábra diagramjai segítségével mutatom be.

A cönológiai elemcsoportok: **Querceto-Fagetea:** *Querceto-Fagea*, *Querceto-Fagetea*, *Carpinion*, *Fagion*, *Fagetalia*, **Quercetea p.p.:** *Quercetea pubescenti-petraeae*, *Prunetalia*, *Prunion*, *Quercetum petraeae-cerris* chf., **Q.lia pub:** *Quercetalia pubescentis*, *Ceraso-Quercetum pubescenti* chf., *Orno-Cotinetalia*, **Pino-Quercetalia:** *Pino-Quercetalia*, *Nardo-Callunetea*, *Corynephoretalia*, **Arrhenatheretea:** *Molinio-Juncetea*, *Alliarion*, *Arrhenatheretea*, *Calystegietalia*, *Chenopodietea*, *Epilobietea*, **Festuco-Brometea:** *Festuco-Brometea*, *Festucion rupicolae*, *Asplenio-Festucion*.

Látható, hogy a *Querceto-Fagetea* csoport részesedése ebben a típusban is a Budai-hegységben a legalacsonyabb (26,3%), majd északkelet felé folyamatosan, jelentősen növekszik, a Cserhátban már közel 60%. A száraz tölgyesek csoportjának (*Quercetea*) részesedése ingadozó, a legalacsonyabb a naszályi állományokban. A szubmediterrán tölgyes fajok (*Quercetalia pubescentis*) részesedése a Budai-hegységben és a Pilisben közel azonos, majd a Cserhátig minimálisra csökken. Hasonló változást mutatnak az

acidofrekvens fajok (*Pino-Quercetalia*) is, de részesedésük a Cserhátban mutatja az erős csökkenést. A *Festuco-Brometea* részesedése ingadozó, legalacsonyabb értékét a Pilisben éri el, ahol az itt leginkább nitrofil lágyszárú fajokat és erdei gyomokat tartalmazó *Arrhenatheretea* csoport a legnagyobb részesedést mutatja.

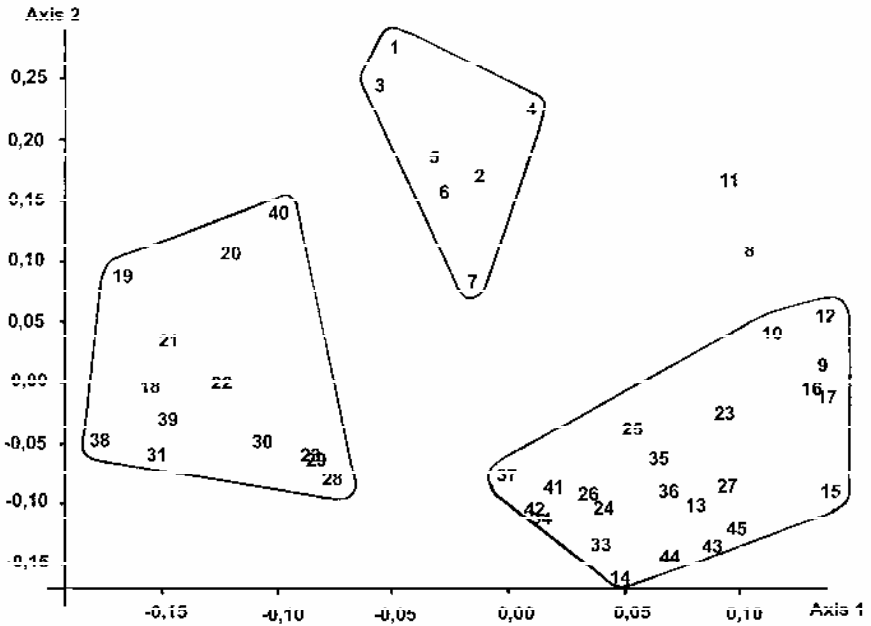


2. ábra. A cönológiai elemcsoportok csoportrészesedései a cseres-tölgyes *Poa nemoralis* faciesének állományában.

Összefoglalásul megállapítható, hogy a *Poa nemoralis faciesű* cseres-tölgyes is mutatja a fentebb leírt változást a csapadékjárás változásának irányában. Ez a változás kevesebb csoport, főként a mezofrekvens erdei fajok és a szubmediterrán tölgyes fajok esetében, részesedésében nyilvánul meg. A száraz tölgyesek általános fajai és az acidofrekvens fajok ingadozást, vagy kismértékű változást mutatnak. Ez a megállapítás szorosan összefügg a klímaérzékenység- és klímafüggetlenség kérdésével, a zonalitás koncepcióval.

A cseres-tölgyesekben készített felvételeknek az eredeti százalékos borítási értékekkel végzett ordinációja eredményei 3. ábrán láthatók.

A felvételek sorszámai: **Budai-hegység:** 1-7. *Melica*-szubasszociáció, 8-17. *Poa nemoralis facies*. **Pilis-hegység:** 18-22. *Melica*-szubasszociáció, 23-27. *Poa nemoralis facies*. **Naszály:** 28-32. *Melica*-szubasszociáció, 33-37. *Poa nemoralis facies*. **Cserhát:** 38-40. *Melica*-szubasszociáció, 41-45. *Poa nemoralis facies*.



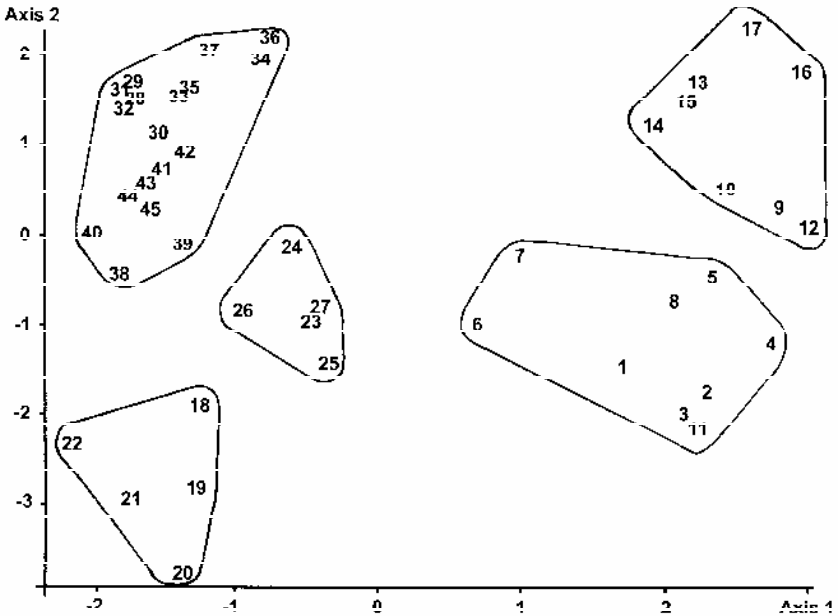
3. ábra. A cseres-tölgyes felvételek ordinációs ábrája. Eredeti adatok, euklideszi távolság.

Látható, hogy a borítási értékeket is figyelembe véve külön csoportokba kerültek a gyöngyperjés és a ligeti perjés állományok felvételei. A budai-hegységi, pilisi, naszályi és cserhádi *Poa*s felvételek egy csoportot alkotnak két Budai-hegységi felvétel kivételével, amelyek külön kerültek. A *Melicasok* felvételei két csoportot alkotnak. Egy viszonylag kompakt csoportot képez Pilisben, a Naszályon és a Cserhátban készült *Melicas* felvételek egy része. Másik, diffuzabb csoportban találhatóak a Budai-hegységi állományok és a pilisi, cserhádi felvételek fennmaradó része.

A dominanciákat is tekintve tehát elsődlegesen cönológiai alapon történik szétválás, a *Poa*sok viszonylag kompaktabb, a *Melicasok* több, diffúzabb csoportot képeznek.

A következő ábrán ugyanezen felvételek binarizált adattábláin elvégzett ordináció eredménye látható.

A felvételek sorszámai: **Budai-hegység:** 1-7. *Melica*-szubasszociáció, 8-17. *Poa nemoralis facies*. **Pilisi-hegység:** 18-22. *Melica*-szubasszociáció, 23-27. *Poa nemoralis facies*. **Naszály:** 28-32. *Melica*-szubasszociáció, 33-37. *Poa nemoralis facies*. **Cserhát:** 38-40. *Melica*-szubasszociáció, 41-45. *Poa nemoralis facies*.



4. ábra. A cseres-tölgyes felvételek ordinációs ábrája. Bináris adatok, euklideszi távolság.

Itt a szétválás elsősorban földrajzi, másodlagosan cönológiai jellegű. A budai-hegységi felvételek két különálló, nagyobb csoportban láthatók. Külön kerültek a többi területek felvételei. A Pilisben készült felvételek is cönológiai váltak szét, a *Melicasok* és a *Poasok* csoportjaira. A naszályi és a cserhádi felvételek egy csoportba kerültek, sem területi, sem cönológiai szétválás nincs.

Jól illusztrálja ez az ábra a hárshegyi homokkő cseres-tölgyesei variabilitásának változását a különböző földrajzi régiók között és az egyes régiókban belül. Mutatja, hogy a Budai-hegységtől északra haladva hegységről hegységre csökken az állományok közötti különbség. A többitől jól elváló budai-hegységi felvételek típusonként is különbözőek, sőt azokon belül további alcsoportok vannak. A Pilisben már csak a típusok válnak el, tovább haladva végül már sem a területek, sem a típusok nem válnak el, itt ezek is egyetlen csoportban folynak össze.

Érdeemes itt felidézni azt FEKETE GÁBORTÓL származó (MAGYAR PÁL, ZÓLYOMI és munkatársainak eredményei által is alátámasztott) megfigyelést, hogy míg a kontinentális klímájú Bükk-hegységben a bükk dominálta, mely talajú szálerdőknek is jól megkülönböztethető típusai (szubasszociációi) léteznek, addig az atlantikusabb klímájú Bakonyban a bükkösök típusai kevésbé markánsan elválóak. Ennek oka elsősorban klimatikus és esetleg történelmi lehet (FEKETE ex VERBIS). Témánk szempontjából ez a megfigyelés azért érdekes,

mert egy vegetációtípus (társulás) különböző földrajzi régiókban tapasztalható cönológiai variabilitás-változását klimatikus és történeti alapon magyarázza. A fenti és hasonló eredményekre, megfigyelésekre vonatkozó magyarázó hipotézisek (földrajzi-florisztikai vs. cönológiai koordinátság) ellenőrzéséhez még további vizsgálatok szükségesek.

5.2. Intrazonális erdőtársulások

A homokkővel borított lejtők és hegytetők növényzete számos egyedi sajátosságot mutat. Felfelé haladva a lösz- és agyagrétegek elvékonyodnak. A fokozatosan előbukkanó kőzet felszínén vékony, igen savanyú váztlajok jöttek létre. Ezek víztartó képessége a rossz minőségű humusztartalom miatt csekély, ezért hamar kiszáradnak. A gyenge növekedésű faállomány alatt nem alakult ki zárt gypszint, a csapadék a felhalmozódó kis mennyiségű szerves törmelék jó részét lemossa.

A Budai-hegységben viszonylag nagy területeken megtalálható kőzeten mind a délies kitettségű oldalakon és törmeléklejtőkön, mind az északi lejtőkön kialakultak intrazonális erdőtársulások. Ezek közül az alábbiakban részletesen szólok a rekettyés tölgyesekről, a többi társulást csak röviden ismertetem. A Pilisben, a Naszályon és a Cserhátban már csak a rekettyés-tölgyes (*Genisto pilosae-Quercetum*) fordul elő a hárshegyi homokkő mészkérülő erdői közül.

A következő bekezdésekben röviden ismertetem néhány, a hárshegyi homokkőhöz a vegetációra gyakorolt hatás tekintetében hasonló kőzettípus edafikus növényzetének legfontosabb hazai irodalmát. Nem törekedhettem a teljességre, csak a téma szempontjából legfontosabbnak ítélt munkákra, eredményekre utalok. Ahol lehet, már előzetes összevetést is adok a hárshegyi homokkő vegetációjával.

FEKETE (1955), a Velencei-hegység vegetációjának feltárása során figyelt fel először a később, a Bükk vegetációterképezése során *Genisto pilosae-Quercetum petraeae* néven azonosított növénytársulásra. Állományai a Velencei-hegységben a kvarcteléretek és fillitek anyagán létrejött savanyú kémhatású talajokon északias kitettségben található meg. Az alacsony lombkoronaszintben a *Quercus petraea* mellett a *Q. pubescens* is megjelenik. A gypszintben gyakoriak a szárazságtűrő fajok (*Jasione montana*, *Genista pilosa*, *Lychnis viscaria* (*Viscaria vulgaris*)) és a kevésbé szárazságtűrő (*Polypodium vulgare*, *Luzula luzuloides*) acidofrekvens fajok. Jelentős számban jelennek meg a száraz tölgyesek és száraz gyepek fajai. FEKETE említést tesz az erdő alatt a legszárazabb felszíneken kialakuló *Cladonia*-szinuziumokról, melyek fajösszetétele (*Cladonia coniocrea*, *C. uncialis*, *C. rangiformis*) igen hasonló az általam vizsgált homokkő hegytetőkön és a bányák másodlagos kőzetfelszínein megfigyeltékhez. A Velencei-hegység fő tömegét alkotó gránit alacsony, kis meredekségű felszínein lejtősztyepprétek (*Diplachno-Festucetum rupicolae*) is kialakulnak. A földrajzi helyzetből adódik, hogy még erőteljesen jelentkezik a szubmediterrán klímahatás, a fajgazdag sztyepprétekben jellemzők a szubmediterrán elemek.

A Balaton-felvidéken a néhol kavicsos, többnyire finom kőzetlisztből és homokból össze-cementált permii vörös homokkő növényzetét DEBRECZY (1971, 1981) tanulmányozta. Káptalanfüred környékéről, a homokkő-hegyek észak-északnyugati lejtőjéről említi a *Genisto pilosae-Quercetum* társulást. Lombkoronaszintjét itt szinte kizárólag a *Quercus petraea* alkotja, cserjeszintje hiányzik, és más állományokhoz hasonlóan a gypszintben

gyakoriak a savanyúságot jelző fajok. A déli oldalakon, a Budai-hegységi homokkő területekhez hasonlóan kialakul a *Genisto tinctoriae-Quercetum ornetosum*, amelynek szegényes lágyszárú szintjében tömegesek az acidofrekvens elemek. Szintén átmeneti helyzetű a mészkedvelő tölgyes acidofrekvens moha- és virágos fajokban gazdag gyepszintű szubasszociációja (*Orno-Quercetum luzuletosum*, ott is *Luzula campestris*szel!) Bár a budai-és pilis-hegységi állományokból hiányzik az ott előforduló fajok jó része - főként a száraz tölgyesek fajai- a déli kitettségu, meredek hárshegyi homokkő lejtők alacsony, virágos kőrises erdeje társulástaniilag ehhez áll a legközelebb a hazánkból eddig leírt társulások közül.

A Mecsek permii homokkővének mészkertülő erdőiről először HORVÁT (1972) nyújtott áttekintő képet. Kiemelendő az itt igen fajszegény *Genisto pilosae-Quercetum petraeae*, a *Castaneo (Luzulo)-Quercetum mecsekense* és a *Deschampsio (Luzulo)-Quercetum* társulások ismertetése. A közelmúltban BORHIDI és KEVEY (in BORHIDI 1996) adtak részletes, kritikai ismertetést a terület növény-társulásairól. Leírják a mezofil jellegű, északias kitettségben kialakult *Luzulo forsteri-Quercetum* társulást. A tölgyes zóna száraz mészkertülő erdői közé sorolják be az újonnan felismert mecseki rekettyés tölgyest (*Genisto pilosae-Quercetum polycarpae*). Utóbbi társulás, fiziognómiáját és fajösszetételét tekintve, közel áll a Budai- és Pilis-hegységi száraz mészkertülő erdőkhez. A fő különbség, hogy a mecseki homokkő erdője gazdagabb délies elterjedésű fajokban és magasabb a sztyepprétek és száraz tölgyesek fajainak száma, borítása is.

A Dunazug-hegyvidékhez tartozó Visegrádi-hegység miocén kori andezitjeinek és andezittufáinak vegetációját részletesen HORÁNSZKY (1964) tárta fel. Az andezit egyes típusain -akárcsak a hárshegyi homokkővön- erősen savanyú kémhatású talajok alakulnak ki. A kúpok és kis meredekségű hegytetők is erdősülnek, a tufákön és mállékony breccsákön záródó gyepek (*Poëtum pannonicæ festucetosum pseudodalmaticæ*) találhatóak. A tömör látványtípusok meredek falakat és kopár gerinceket alkotnak, ezeken nyílt sziklagyepek (*Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatæ*) alakultak ki. Északnyugati kitettségben, általában a szurdokerdők (*Phyllitidi-Aceretum*), vagy bükkösök (*Melico-Fagetum*) felett jelenik meg a mészkertülő tölgyes (*Luzulo-Quercetum*). A Visegrádi-hegységben a társulásra jellemző mészkertülő fajok nagyobb tömegben jelentkeznek, mint az elszigetelt, elszegényedett, szárazabb termőhelyen álló Budai-hegységi állományokban. A Visegrádi-hegység hársas törmeléklető-erdő (*Mercuriali-Tilietum*) állományai jellemző fajokban gazdagabb aljnövényzetük (*Geranium lucidum*, *Hesperis matronalis*, *Adoxa moschatellina*, *Waldsteinia geoides* stb.) alapján szintén közelebb állnak a társulás típusos állományaihoz, mint a Budai-hegységben, a hárshegyi homokkővön található néhány állomány. A rekettyés tölgyes (*Genisto pilosae-Quercetum petraeae*) társulás a Visegrádi-hegységben a meredek, északias lejtők felső harmadában fordul elő. Hasonlóan a homokkő rekettyés tölgyeseihez, a koronaszintet főként a *Quercus petraea* és kevés *Fraxinus ornus* alkotja. A cserjeszint jórészt hiányzik, a gyepszintben a *Pino-Quercetalia* elemek mellett gyakoriak a *Festuco-Brometea* fajok. A kedvezőbb vízellátottság, a szubsztrátum jobb víztartó képessége következtében a társulás karakterisztikus fajokban gazdagabb (jelen van a *Genista pilosa*, *Molinia arundinacea*, *Luzula luzuloides*, *Veronica officinalis*), szárazságtűrő acidofrekvens fajokban szegényebb (pl.: *Luzula campestris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Rumex acetosella*, *Melampyrum pratense*), mint a hárshegyi homokkővön található állományok.

A cseres- és mészkerülő tölgyesek társulásainak és azok szubasszociációinak nagy változatossága alakult ki a Mátrában. KOVÁCS (1975) számos felvétel alapján részletesen jellemzi a *Genisto pilosae-Quercetum* és *Genisto tinctoriae (Luzulo)-Quercetum* társulásokat. Jellemző, hogy a *Fagetalia* fajok (*a Fagus és Carpinus* a koronaszintben is) és a *Pino-Quercetalia* mezofrekvens fajai (*Antennaria dioica, Deschampsia flexuosa, Luzula luzuloides*) egyaránt jelentős számban és borítással jelentkeznek. Utóbbi társulásnak a bükkös zónában található állományokban ez a méginkább kifejezett.

A Zempléni-hegységben már töredékes, a cseres-tölgyes variánsaként megjelenő (ld. SIMON 1977) *Genisto pilosae-Quercetum* még nagyobb kiterjedésben található meg a Bükk-hegység területén. ZÓLYOMI et al. (1955) az Ablakoskő- és Garadna völgyben karbon agyagpalán térképezték állományait. LESS (1988) a Délkeleti-Bükkben több ponton megtalálta a társulás tipikus állományait miocén kori homokkővön és palán. DOBOLYI et al. (1981) az Odor-hegyen készült felvételek alapján a társulás szélső helyzetű, nem tipikus állományait írják le. Ezekben több olyan faj is megvan (*Vaccinium myrtillus, Deschampsia (Avenella) flexuosa*), melyek másutt hiányoznak. Egyes *Carpinetalia* fajok (*Dentaria bulbifera, Helleborus purpurascens, Lathyrus vernus, Symphytum tuberosum*) jelenléte némileg ellentmond a társulás fajösszetételéről szerzett eddigi ismereteknek. VOJTKÓ (2000) véleménye szerint ezek az állományok inkább a *Genisto tinctoriae-Quercetum* társuláshoz tartoznak. Utóbbi társulás bükki állományait jellemezve VOJTKÓ három típust különített el (a legszárazabb termőhelyen kialakuló *Genista pilosa*-, a *Festuca heterophylla*- és a nedvesebb termőhelyen található *Deschampsia flexuosa* típusokat).

A hárshegyi homokkő mészkerülő tölgyeseinek összehasonlító vizsgálata

Az északi kitettségű hárshegyi homokkő lejtők erdői közül a Budai-hegységben csak néhány kis kiterjedésű, töredékes állomány ismert (Tök-hegy, Hárs-hegy, Hársbokor-hegy, Hosszútöltés-árok), amely -néhány lényeges eltéréssel- a kiegyenlített, csapadékosabb éghajlatú területek tipikus *Luzulo-Quercetum subcarpaticum* társulásához vonható (ld. ZÓLYOMI 1958). Kizárólag északias kitettségben, a hűvösebb mikroklímájú homokkő hegyoldalakon alakult ki. SOÓ (1971, 1973) megállapítja, hogy a Kárpát-medencétől nyugatabbra leírt *Luzulo-Quercetum* számos fontos faja nálunk már hiányzik, és a Magyarországon előforduló állományoknak több olyan differenciális faja van (főként *Quercetea p.p.* fajok) amelyek alapján ezeket célszerű regionális társulásként megkülönböztetni és önálló névvel (*Chrysanthemo (corymboso)-Luzulo-Quercetum*) ellátni. A budai-hegységi állományokat a ZÓLYOMI BÁLINT által rendelkezésemre bocsátott kézirat részletes felvételek alapján ismertetem.

A lombkoronaszint néhol csak részlegesen záródott (30-90%), főként a kocsánytalan tölgy alkotja, a budai-hegységi Tök-hegyen gyakran elegyedik a bükk és a vadcseresznye is. A szegényes cserjeszintben a *Fraxinus ornus* és *Sorbus semiincisa* jellemző. A gyepszintben konstans faj a *Luzula luzuloides, Melampyrum pratense, Lychnis viscaria (Viscaria vulgaris)*. A budai-hegységi erdőtársulások közül itt éri el a legmagasabb értékét a *Pino-Quercetalia* fajok aránya. Érdekes, hogy az acidofrekvens száraz gyepek olyan fajai is megjelennek, amelyek a pionír gyepekben gyakoriak, de a rekettyés tölgyesből hiányoznak. Ilyen faj a *Jasione montana* és az *Agrostis tenuis*. A mészkerülő erdőkben területünkön

tömegesen csak itt fordul elő a *Genista pilosa*. Saját méréseim szerint a talaj A1 szintjében átlagosan pH 4,4, az A2 szintben pH 4,2.

A társulás apró, jellegtelen állományai előfordulnak a Solymár melletti Les-hegy és a pesthidegkúti Nyéki-hegy északi oldalain is.

A szintén az északias kitettségű hegyoldalakon kialakuló hársas törmeléklető-erdő (*Mercuriali-Tilietum*) a Budai-hegységben homokkőven kizárólag a Nyéki-hegy északi, meredek letörésén, kis kiterjedésben fordul elő. ZÓLYOMI (1958) területünkről mészkő alapkőzetről ismerteti, mint a meredek, görgeteges lejtők megkötő erdőtársulását. Feltételezhető, hogy a társulás a megfelelő kitettségű és kiterjedésű homokkő görgetegek hiánya és a kőzet erősen savanyú volta miatt nem jelenik meg több helyen a hárshegyi homokkőven. A Nyéki-hegy csúcsának közelében elszegényedett állománya található. A koronaszintet kizárólag töbttörzsű, töből elágazó nagylevelű hársak alkotják. A durva törmelékből álló törmelékletőn a gyepszint nem záródott. Főbb fajai a *Lamium galeobdolon*, *Hordelymus europaeus*, *Geranium robertianum*. A *Mercuriali-Tilietum* jellemző fajai a *Mercurialis perennis* kivételével (ez is igen ritka) hiányoznak.

Az 5. táblázat a tíz felvétele a Budai-hegységben, a mészkerülő tölgyes virágos körises szubasszociációjában (*Genisto tinctoriae-Quercetum ornetosum*) készült. Ezek az állományok a DEBRECZY-HARGITAI (1971) által a Balaton-felvidékről ismertetett szubasszociáció igen elszegényedett földrajzi variánsai. Területünkön a cseres-tölgyes *Poa nemoralis faciese* és a hegytető rekettyés-tölgyese (*Genisto pilosae-Quercetum petraeae*) elszegényedett állományai között, a meredek déli-délnyugati oldalakon található.

A lombkoronaszintet (40-80%), a *Quercus petraea* és a *Fraxinus ornus* alkotja. A lealacsonyodó koronaszintben (3-8 m) szálanként fordul elő az *Acer campestre*. A cserjeszint kiritkul és fajszegénnyé válik, a *Fraxinus ornus*, *Cornus mas* és *Crataegus monogyna* mellett megjelenik a Pilis-Budai-hegység endemikus faja, a *Sorbus semiincisa* is. Hiányzik a Balaton-felvidékről leírt állományokban nem ritka *Cotinus coggygria*, *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, a gyepszint fajai közül a *Buglossoides purpureo-coerulea* (*Lithospermum p-c.*) és számos más jelentős tölgyes faj. Hasonlóan gyakoriak viszont a savanyú talajú tölgyesek fajai (*Pino-Quercetalia*, részesedésük 19,9%). Jellemzőbbek: *Luzula multiflora*, *Lynchnis viscaria* (*Viscaria vulgaris*), *Hieracium sabaudum*. A gyakran mozgásban lévő, durva kőzettörmeléken nem alakul ki zárt gyepszint. A kiritkuló lombkorona alatt 8,4%-os részesedéssel megvannak a cseresben még ritkább általános szárazgyep fajok (*Festuco-Brometea*) is, pl.: *Anthericum ramosum*, *Poa bulbosa*.

Fajösszetételük (főként a lombkorona összetétele, illetve a *Luzula multiflora*, *Anthoxanthum odoratum* állandó jelenléte), és fiziognómiájuk alapján a hárshegyi homokkő sajátos termőhelyein kialakult állományokat a *Genisto tinctoriae-Quercetum ornetosum* szubasszociációhoz (DEBRECZY-HARGITAI 1971) soroltam. (Megjegyzem azonban, hogy a gyepszint ritkás volta és fajszegénysége, a névadó *Genista* faj hiánya miatt a besorolás problematikus. Más szemlélet szerint ezek esetleg a mészkedvelő tölgyes perjeszittyós szubasszociációja (*Orno-Quercetum luzuletosum*) elszegényedett variánsának is tekinthetők.) A moha-zuzmószint fajgazdag, a legnagyobb borítást az árnyéktűrőbb, acidofrekvens fajok adják (főként a *Dicranum scoparium*, *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*). Nyugatias kitettségben több ponton megvan a Budai-hegységben igen ritka *Plagiothecium neglectum*. A vékony váztaiban pH 4,1-4,2 mérhető.

1995 májusában 7 db cönológiai felvételt készítettem a budai-hegységi Nyéki-hegy nyugati és délnyugati kitétségű periglaciális homokkő törmelékletjőinek erdőiben. Most csak a szöveges értékelést közlöm. A délies kitétségű törmelékletjőkön a *Quercus petraea* mellett az alacsony (4-6 m) koronaszintben és a cserjeszintben jelentős borítást (5-25%) ad a *Fraxinus ornus*, amelynek néhol igen sűrű, elegyetlen állományai is kialakulnak. A cserjeszintben itt a leggyakoribb a *Sorbus semiincisa*. Ez a jelenség nyilván a két utóbbi faj pionír jellegével van összefüggésben. A gyepszint igen fajszegény, még részlegesen sem záródik. A száraz gyepek fajait (4 %) főként az *Anthericum ramosum* képviseli. Az egyéb csoportokból is inkább a zavarástűrő fajok jellemzőek. Kiemelendő a *Vicia sparsiflora* jelenléte, amelynek szűkebb területünkön éppen ezek az állományok a legjellemzőbb előfordulási helyei. A Pilisben (Hosszú-hegy) és a Cserhátban (Romhányi-hegy) is főként az átmeneti állományokban jelenik meg. (Feltűnő, hogy ezekben az átmeneti állományokban figyelhető meg a legnagyobb mértékben a -leginkább a területen túlszorodott vaddisznók által okozott- zavarás (túrás)).

A homokkővel fedett hegytetőkön és gerinceken alakultak ki a legszárazabb termőhelyek. Itt fordulnak elő a *Genisto pilosae-Quercetum petraeae* budai-hegységi állományai. Ezek jellemző sajátossága a *Pino-Quercetalia* fajok jelentős súlya, különösen a *Luzula multiflora* konstans előfordulása a gyepszintben. Ezeket földrajzi variánsként a mészkerülő tölgyes virágos körises szubasszociációjához (*Genisto tinctoriae-Quercetum ornetosum*) is vonhatnánk. Teljességgel hiányoznak azonban az itteni állományokból a társulást jellemző karakterfajok, ezért a jelen munkában ezen erdőket inkább a *Genisto pilosae-Quercetum petraeae* társulás földrajzi variánsának tekintem. Az 6. táblázatban szereplő felvételek közül öt (1-5. felvétel) a Kis- és Nagy-Hárs-hegy közötti kis gerincélen és nyeregben készült. Ezek több tulajdonságban eltérnek az azonos táblázatban szereplő, a Nyéki-hegyen felvételezett állományoktól (6-10. felvétel).

A Hárs-hegyen felvett állományok lombkoronaszintje zártabb (25-75%), a fák erősebb növekedésűek. A csertölgy csak szálanként, igen kis mennyiségben jelenik meg. Fajokban gazdagabb gyepszintjükben még megtalálható a *Poa nemoralis*, mely szintén mutatja a környező cseresekkel fennálló közvetlen kapcsolatot. A Nyéki-hegyen felvett állományok rendkívül fajszegények, az alacsony (3-4 m), csúcscsáradt, ritkás (5-50%) faállományt a kocsánytalan tölgy és virágos köris alkotja. A gyepszintből elmarad a *Poa nemoralis*. A váztafej felső rétegének kémhatása (A1) pH 4,2, alsóbb rétegében (A2) pH 4,1 mérhető. Mindkét helyen megfigyelhető a cserjeszint szinte teljes hiánya, a gyepszintben a *Pino-Quercetalia* fajok gyakoribbá válása (arányuk 28,9%). Különösen a *Luzula multiflora*, *Lychnis viscaria* (*Viscaria vulgaris*), *Rumex acetosella*, *Anthoxanthum odoratum* borítása jelentős. A *Festuco-Brometea* fajok aránya 17%. Ezekben az állományokban a csertölgyesekhez képest erősen csökken a száraz tölgyes (*Quercetea p.p.*) fajok aránya (mindössze 19,8%). A társulás egyik névadó faja, a *Genista pilosa*, a Budai-hegységben homokkővön ritka (kivételesen Solymár környéke, ott néhol gyakoribb), mindenütt jelentkezik viszont a különböző átkovárosodott dolomit típusokon kialakult sziklagyepekben. A moha-zuzmószint fajgazdag, dominál a szárazságtűrő és fénykedvelő *Polytrichum piliferum*, a zártabb, fényben szegényebb részeken a *Dicranum scoparium*. A Nyéki-hegy csúcsán a fák törzsén nem ritka a Budai-hegységben eddig csak egy helyről (Fekete-hegyek) ismert *Hypogymnia physodes* zuzmó.

Az állományok gyepszintjének fajösszetétele meglehetősen hasonló az 5.3.2. részben bemutatásra kerülő, a kőbányák másodlagos felszínén kialakult, pionír fajokban gazdag gyeppekhez. Mindkét területen konstans faj a *Luzula multiflora*, illetve a felsorolt *Pino-Quercetalia* fajok. A Hárs-hegy rekettYES tölgyesében is megvan a pionír cserjésekben gyakori *Senecio viscosus* (a Budai-hegységben más termőhelyekről ez a faj hiányzik). A moha-zuzmószint fajkészlete is igen hasonló a két társulástípusban, mindkét helyen dominál a *Polytrichum piliferum* és *Pohlia nutans*, közös ritka zuzmófajuk a *Cladonia uncialis*, a *Telophora terrestris* gombafaj.

Itt mutatom be röviden a Budai-hegységben, a Nyéki-hegy csúcsának (335 m) közelében, a tető ferde platóján végzett transzszekt felvételezésének eredményét. A hegytető ritkás koronaszintű mészkerülő tölgyesében egy kiválasztott *Quercus petraea* egyed alatt jelöltem ki a 10 db 50x50 cm-es érintkező kvadrátból álló transzszektet. A felvételezés időpontja: 1994. augusztus 16.

7. táblázat. Transzszekt felvételek összesített táblázata. *Genisto pilosae-Quercetum*, Budai-hegység.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
koronaszint										
<i>Quercus petraea</i>	0	65	75	75	80	80	75	60	0	0
gyep- és mohaszint										
<i>Polygonatum odoratum</i>	0	0	0	25	50	70	60	5	0	0
<i>Dicranum scoparium</i>	0	0	0	0	0.1	3	2.5	0.1	0	0
<i>Quercus petraea</i> (C)	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0
<i>Fraxinus ornus</i> (C)	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0
<i>Anthericum ramosum</i>	0	0.1	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0	5	5	1	2.5	1	2.5	25	20	5
<i>Luzula multiflora</i>	25	2.5	3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	5	20
<i>Polytrichum piliferum</i>	3	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	2.5
<i>Melampyrum pratense</i>	0	0.1	1	0.1	0	0	0.1	0.1	0.1	0
<i>Hieracium murorum</i>	0	0.1	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0

A 7. táblázat alapján láthatók az egyes fajok jelenlét- és dominancia-változásai a koronaszint borításától függően. A törzs környékének vastagabb humuszrétegét, erősebb árnyékoltságot preferálja a *Polygonatum odoratum* és a *Dicranum scoparium*. Ezzel éppen ellentétes a *Luzula multiflora* és a *Polytrichum piliferum* viselkedése. Átmeneti viselkedésű a *Melampyrum pratense* és *Hieracium murorum* (*sylvaticum*), ezek inkább a korona vízszintes vetületének szegélye, a csurgási zóna felé találhatók. A többi faj viselkedése kevésbé jellegzetes.

A jelenség oka a faegyed árnyékoló és avar-talajmegkötő (eróziót gátló) hatása. Az extrém meleg és száraz termőhelyen ez a környezeti gradiens az esetleg csak kis mértékben különböző igényű növénypopulációk rövid térszakaszon bekövetkező erős térbeli szeparálódását okozza.

Ezzel a megfigyeléssel kapcsolatban bármilyen további, konkrét megállapítás statisztikailag értékelhető mintavételezést igényelne.

A Budai-hegységtől északkelet felé továbbhaladva a mészkerülő tölgyesek mind kisebb területeken és csökkenő változatosságban jelennek meg. A Pilisben még három helyszínen, a csobánkai Csúcs-hegyen, a Pilisborosjenő melletti Fehér-hegyen és Köves-bércen találtam felvételezhető méretű állományokat (8. táblázat).

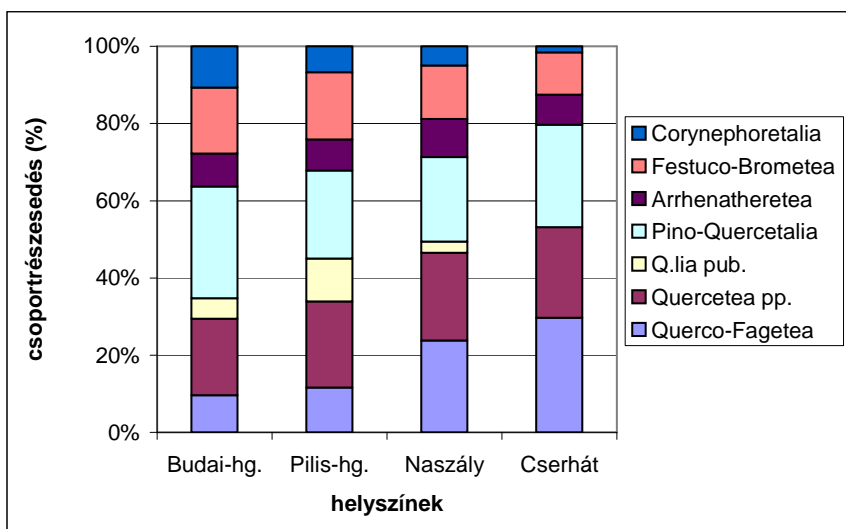
Fiziognómiájuk és fajösszetételük hasonló a Budai-hegységiékhöz. Különbség a molyhos tölgy és a cser gyakoribb jelenléte, illetve a Köves-bércen a *Frangula alnus* konstans cserjeszinti megjelenése. (Ezzel a jelenséggel a pionír cserjéseknél, az 5.3.3.-ban részletesebben foglalkozom.) A zártabb állományokban a Budai-hegységhez képest nő az erdei *Quercus-Fagetes* (11,6%) és a *Quercetes* (22,3%) csoport részesedése. Mindkét csoportban nő a fajsza és a fajok állandósága is. Kissé csökken a két acidofrekvens fajokat magában foglaló csoport, a *Pino-Quercetalia* (22,8%) és a *Corynephoralia* (6,7%) részesedése. Fontos, hogy ebben a fajkészlet változása alig játszik szerepet, a fajok összesített prezencia-értékei viszont számottevően csökkennek.

A 9. táblázatban található a Naszályon (1-5. felvétel) és a Cserhátban (6-10. felvétel) készült mészkerülő tölgyes felvételek.

A Naszály dél-délkeleti oldalán és a Cserhátban, a Romhányi-hegy dél-délnyugati kitérségű lejtőjén a mészkerülő tölgyes már csak töredékes formában van jelen. Ezek az adott táj legkitettebb, legmeredekebb hárshegyi homokkő foltjai. Elszigeteltségük is okozza, hogy meglehetősen fajszegények. A Budai-hegységhez és a Pilishez viszonyítva tovább nő az erdőjelleget meghatározó fajok részesedése. A *Quercus-Fagetes* csoport a Naszályon 23,8%-os, a Cserhátban már 29,7%-os részesedéssel, a *Quercetes* csoport a Naszályon 22,8%-os (mindössze öt faj), a Cserhátban 23,4%-os értékekkel (6 faj) szerepel. A *Pino-Quercetalia* részesedése a Naszályon kisebb mint a Pilisben (21,8%), majd a Cserhátban újra növekszik (értéke 26,5%). A Naszályon főként a *Luzula multiflora*, *Hieracium murorum* (*sylvaticum*), *Lychnis viscaria* (*Viscaria vulgaris*) és *Solidago virga-aurea* gyakori, a cserhádi területen megfigyelhető növekedést három faj, a *Luzula multiflora*, *Hieracium lachenalii* és a *Lychnis viscaria* (*Viscaria vulgaris*) konstans jelenléte okozza. A másik acidofrekvens csoport, a fényigényes gyepfajokat magában foglaló *Corynephoralia* részesedése folyamatosan csökken. A Naszályon 4,95%, a Cserhátban már csak 1,56%-os (*Rumex acetosella* és *Ceratodon purpureus*). A Romhányi-hegy mészkerülő tölgyesében, fatörzs alsó részén találtuk meg a *Dicranum viride* mohafajt, amely a hegységből korábban ismeretlen volt (ITTÉS 1996).

Az egyes területek mészkerülő tölgyeseinek bemutatása során már említett cönológiai elemcsoportok részesedéseinek összevetése látható az 5. ábrán.

A cönológiai elemcsoportok: ***Quercus-Fagetes*:** *Quercus-Fagetes*, *Quercus-Fagetes*, *Carpinion*, *Fagion*, *Fagetalia*, ***Quercetes p.p.*:** *Quercetes pubescenti-petraeae*, *Prunetalia*, *Prunion*, *Quercetum petraeae-cerris* chf., ***Q.lia pub*:** *Quercetalia pubescentis*, *Ceraso-Quercetum pubescenti* chf., *Orno-Cotinotalia*, *Aceri tatarici-Quercion*, ***Pino-Quercetalia*:** *Pino-Quercetalia*, *Vaccinio-Piceetalia*, *Nardo-Callunetalia*, ***Arrhenatheretea*:** *Arrhenatheretea*, *Arrhenatheretalia*, *Aperetalia*, *Calystegietalia*, *Chenopodietea*, *Epilobietea*, ***Festuco-Brometea*:** *Festuco-Brometea*, *Festucetalia valesiaca*, *Festucion rupicola*, *Asplenio-Festucion*, ***Corynephoralia*.**

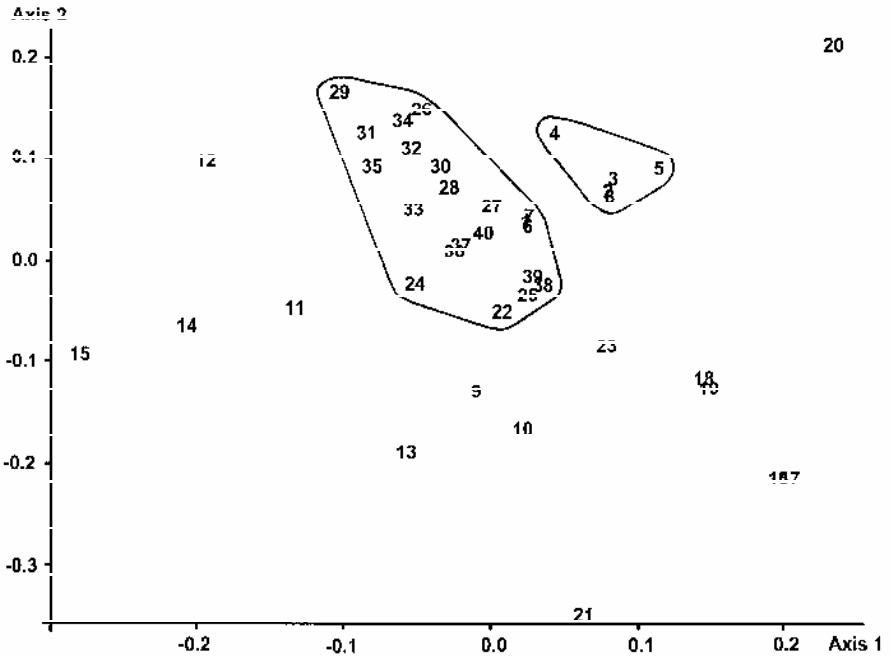


5. ábra. A cönológiai elemcsoportok csoportrészesedései a mészkerülő tölgyesekben a négy földrajzi régióban.

A diagramok alapján látható, hogy a Budai-hegységtől északkeleti irányban egyenletesen növekszik a *Querco-Fagetea* csoport fajainak részesedése, 9,6%-ról 29,7%-ra. A száraz tölgyesek csoportja, a *Quercetea* szintén folyamatosan nő, de növekedése kismértékű: 19,8%-ról 23,4%-ra változik. Az acidofrekvens erdei fajok *Pino-Quercetalia* csoportja délnyugaton mutatja a maximális részesedését (28,9%), északkeletnek ez csökken (22,8 és 21,8%), majd a Cserhátban újra megnő. A nitrofil lágyszárú fajok és erdei gyomok csoportja, az *Arrhenatheretea* részesedése ingadozó, közel állandó. A fénykedvelő általános szárazgyep (*Festuco-Brometea*)- és acidofrekvens pionír- és gypfajok (*Corynephorretalia*) részesedései az erdőjellel erősödésével egyaránt, egyenletesen csökkennek (17,1%-ról 10,9%-ra, illetve 10,7%-ról 1,56%-ra).

A mészkerülő rekettyés tölgyesek is mutatják tehát a cseresekben megfigyelt változási tendenciákat. Általánosságban igaz, hogy az erdőjellel fokozódásával, az állományok záródásával a fénykedvelő gypfajok és pionírok visszaszorulnak. A társulás egyik fő jellemzője az erdei acidofrekvens fajok viszonylag magas részesedése, amely a felsorolt más csoportokhoz képest csak kismértékben változik, ingadozik. A fajszám csökkenését (Budai-hegység 11 faj, Pilis 9 faj, Naszály és Cserhát 5-5 faj) az adott tájban meglévő fajkészlet konstans jelenléte kompenzálja. Ez a csoport tehát az abiotikusan erősen stresszelt, különböző klimatikus és vegetációs környezetben előforduló állományok cönológiai hasonlóságának fő okozója.

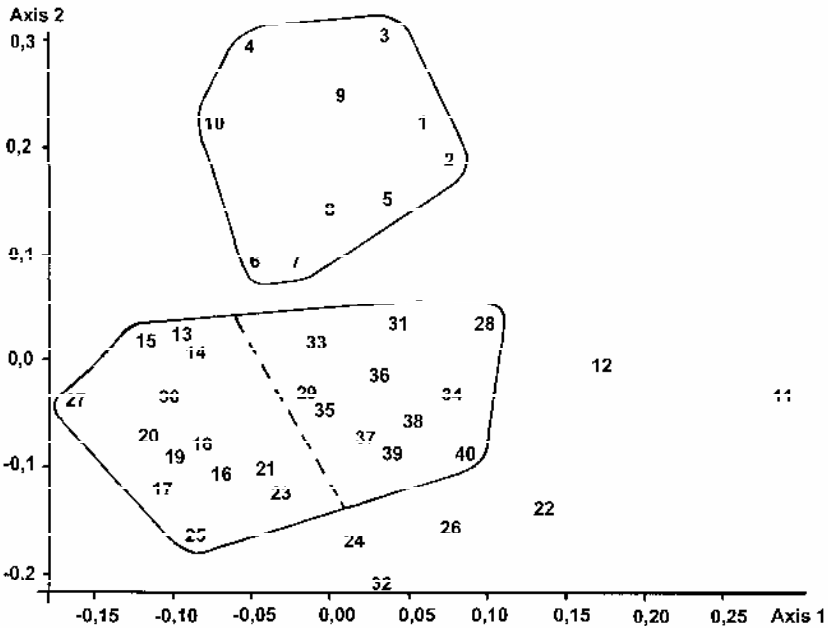
A rekettYES tölgyesek felvételei sokváltozós módszerekkel végzett összehasonlításának eredményeit mutatják a 6. és 7. ábrák. A cseres-tölgyesekhez hasonlóan itt is csak az euklideszi távolságfüggvénnyel végzett ordinációkat mutatom be, megemlítve a klasszifikáció és a más függvényekkel végzett sokváltozós elemzés eredményeit is.



6. ábra. A mézskerülő tölgyes felvételek ordinációs ábrája. Eredeti adatok, euklideszi távolság.

A felvételek sorszámai: **Budai-hegység:** 1-10. *Genisto tictoriae-Quercetum*, 11-20. *Genisto pilosae-Quercetum*. **Pilis-hegység:** 21-30. **Naszály:** 31-35. **Cserhát:** 36-40.

Az eredeti borítási adatokkal elvégzett ordinációban két kompaktabb csoport képződött, a többi felvételek laza felhőben csoportosulnak, vagy külön helyezkednek el. Önálló csoportba került a budai-hegységi *Genisto tictoriae-Quercetum* felvételek egy része, alátámasztva a megkülönböztetés jogosságát. A másik, nagyobb csoportban találhatóak a naszályi és cserhádi felvételek, valamint egyes pilisi felvételek és budai-hegységi két társulás felvételeinek egy része. A fennmaradó budai-hegységi- és két pilisi felvétel külön került. A következő ábrán a felvételek bináris adattábláin elvégzett ordináció eredménye látható.



7. ábra. A rekettyés tölgyes felvételek ordinációs ábrája. Bináris adatok, euklideszi távolság.

A felvételek sorszámai: **Budai-hegység:** 1-10. *Genisto tictoriae-Quercetum*, 11-20. *Genisto pilosae-Quercetum*. **Pilisi-hegység:** 21-30. **Naszály:** 31-35. **Cserhát:** 36-40.

Itt sem láthatóak eléggé markáns csoportok. A *Genisto tictoriae-Quercetum* felvételei különváltak a rekettyés tölgyesek felvételeitől. A *Genisto pilosae-Quercetum* felvételek egyetlen laza csoportban láthatók, amelyen belül két, gyengén elváló alcsoport képződött. Az egyik alcsoportba került a Budai-hegység selymes rekettyés tölgyesének és a pilisi felvételeknek egy része. Másik alcsoportban található a naszályi és cserhádi felvételek nagyobb része és egy pilisi felvétel. A többi budai- és pilisi-hegységi (és egy naszályi) felvétel külön került.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a mézskerülő tölgyesek két társulása mind a dominanciákat, mind a fajkészletet tekintve egyaránt szétválasztható. A *Genisto pilosae-Quercetum* társulás viszonylag nagy variabilitást mutat Budai-hegységben, de ez a variabilitás nem elsősorban a fajkészletben, hanem a borítási értékek változásában nyilvánul meg. A pilisi állományokról ugyanez mondható el, bár a variabilitás itt már kisebb. A naszályi és cserhádi mézskerülő tölgyesek egymáshoz mindkét szempontból erősen hasonlóak. A különböző táji környezetben, különböző makroklímatis viszonyokkal

jellemezhető régiókban előforduló állományok hasonlóságának elsődleges oka az erős abiotikus stresszeltség lehet. Változatosságuk csökkenését a hárshegyi homokkő területének szűkülése, kis kiterjedése is okozza.

A hárshegyi homokkő erdőtársulásai ismertetésének befejezéseként bemutatom a felvételek átlagos különbözőségének értékeit az eredeti és a bináris adatokra, az euklideszi távolság alapján számolva.

<i>társulások</i>	<i>eredeti adattábla</i>	<i>bináris adattábla</i>
cseres-tölgyesek (45 felvétel)	5044,5	38,24
mészkerülő tölgyesek (40 felvétel)	1446,4	29,52

A táblázatban szereplő értékek alapján kimondható, hogy a mészkerülő tölgyesek állományait reprezentáló felvételek egymáshoz sokkal hasonlóbbak, mint a cseres-tölgyesek felvételei. Ez mind a dominancia értékeket, mind a fajkészletet figyelembe véve is igaz. Ez pedig azt jelenti, hogy ugyanazon a térszakaszon, amelyen a cseresek nagymértékű változását találjuk, az abiotikusan erősebben stresszelt mészkerülő tölgyesek kisebb mértékben változnak meg, az állományok egymáshoz hasonlóbbak maradnak.

5.3. A sziklalakó és pionír növénytársulások összehasonlító vizsgálata

5.3.1. A sziklák és sziklahasadékok növényzete

Mint már a 2.2. részben is említettem, a szálan álló sziklaalakzatok a hárshegyi homokkővön ritkák. Kiszámú kivétellel ezek igen kis területűek is, ezért nem alakulhatott ki a kőzet önálló sziklagyep társulása. A sziklák, sziklacsoportok hasadékaiban, réseiben kis fajszámú hasadéknövényzetet találunk. A durva, sokszor nagyméretű blokkokból álló meredek (néha 30-40 %-os lejtésű) törmeléklejtőkön ritkásan álló fa- és cserjecsoportok találhatóak, gyepszintjük hiányzik vagy ritkás, moha-zuzmószintjük fajszerény.

A Budai-hegységben, a Szarvas-árok oldalában található a törmeléklejtővel körülvett hárshegyi homokkő sziklasor, a Kis-Sziklafal. A sziklák repedéseiben néhány egyedét találtam a *Jasione montana*, *Genista pilosa*, *Rumex acetosella* és *Campanula rotundifolia* fajoknak. Néhány nagyobb sarjtelepe található a *Jovibarba hirtának*. Megemlítendő, hogy az erősebben mállott homokkő törmelékre a szomszédos dolomitól kis foltokban a *Carex humilis* is ráhúzódik. A törmeléklejtőn néhány példányban megvan a *Sorbus semiincisa*, a *Fagus sylvatica* és a *Betula pendula*.

A Solymár melletti Les-hegy (320 m) és Felső-Patak-hegy (312 m) homokkő törmeléklejtőin is jellemző a *Sorbus semiincisa*, a *Tilia platyphyllos* főként északias kitettségekben jelenik meg. Az erdő által árnyékolt sziklákon és törmeléken jellemző fajok: *Luzula luzuloides*, *Polypodium vulgare*. A napfényes sziklákon megjelenik a *Luzula multiflora*. Apró foltokban itt is megtaláltam a *Carex humilis* gyepjét. Az Alsó-patak-hegy (216 m) homokkővén, napsütötte sziklákon, törmeléken fordulnak elő a *Cladoniaconiocraea*, *C. pyxidata*, és *C. rangiformis* zuzmók.

A Pilisben, a Pilisborosjenő közelében található Fehér-hegy (288 m) csúcsának közelében, az erdő fölé magasodó napsütötte homokkő sziklákra a *Jovibarba hirta*, *Campanula rotundifolia*, *Genista pilosa*, *Rumex acetosella* és *Luzula multiflora* fajokat találtam. Ez a fajösszetétel igen hasonló budai-hegységi sziklákéhoz.

A hegy dél-délnyugati oldalán, a csúcs alatti meredek hegyoldalszakaszon vékony rétegben lerakódott hárshegyi homokkő alól kibukkan a dolomit. A nagyméretű homokkő sziklák törmeléke itt változó mértékben keveredik a dolomit málladékával. A bokorerdő fásszárú fajai: *Quercus petraea*, *Q. pubescens*, *Q. cerris*, *Berberis vulgaris*, *Fraxinus ornus* és *Ligustrum vulgare*.

A homokkő sziklákra előforduló fajok: *Luzula multiflora*, *Jovibarba hirta*, *Campanula rotundifolia*. A homokkő és dolomit törmelékének közös fajai: *Festuca valesiaca*, *Phleum phleoides*, *Carex humilis*, *C. liparicarpos*, *C. halleriana*, *Globularia aphyllanthes*, *Helianthemum ovatum*, *Silene otites*, *Euphorbia cyparissias*, *Scabiosa ochroleuca*, *Anthericum ramosum*, *Thesium linopyllon*, *Erysimum odoratum*. Csak a dolomit-törmeléken: *Festuca pallens*, *Linum tenuifolium*, *Bromus pannonicus*, *Helianthemum canum*, *Fumana procumbens*, *Pulsatilla nigricans*, *Limodorum abortivum*, *Alyssum montanum*, *Teucrium montanum*, *Campanula sibirica*, *Dorycnium herbaceum*.

A Naszályon található meg a hárshegyi homokkő által alkotott legnagyobb méretű sziklaalakzat. A hegy déli lejtőjének impozáns homokkő sziklasoráról, a Nagybányakőről jelezte VOJTKÓ (1995b) a *Poëtum scabrae* sziklagyepjét. A hatalmas homokkő tömbök repedéseiben, keskeny padkáin nem találunk záródó sziklai növényzetet, a facsoportok, cserjefoltok közötti szabad, erősen erodált felszíneken láthatóan szerkezet nélküli növényeggyüttesek élnek.

A facsoportok, cserjések fajlistája: *Quercus petraea*, *Q. pubescens*, *Cornus mas*, *Fraxinus ornus*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*. Érdemes külön kiemelni a *Spiraea media* sarjtelepeinek és a *Rosa livescens* klónjainak jelenlétét. Tudomásom szerint ez az egyetlen előfordulásuk hárshegyi homokkővön.

A sziklapárkányok és sziklahasadékok növényfajai. 1. főként mélyebb talajon, kevésbé erodált helyeken: *Achillea pannonica*, *Hypericum perforatum*, *Galium glaucum*, *Polygonatum odoratum*, *Phleum phleoides* - ez a faj néhol mátrixképző, *Lactuca serriola*, *Hieracium sabaudum*, *H. umbellatum*, *Cardaminopsis arenosa*, *Genista tinctoria*, subsp. *elata*, *Poa nemoralis*, *Vicia sparsiflora*, *Asparagus officinalis*, *Carduus collinus*, *Hylotelephium (Sedum) maximum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carex halleriana*, *Hypnum cupressiforme*. 2. Főként a sekélyebb talajon, erodált helyeken: *Poa pannonica* subsp. *scabra*, *Sedum album*, *Jovibarba hirta*, *Luzula multiflora*, *Rumex acetosella*, *Allium flavum*, *Campanula rotundifolia*, *Melica transsylvanica*, *Vulpia myuros* (kis foltokban a párkányokon, igen kevés), *Polytrichum piliferum*.

A Nagybánya-kőtől feljebb, homokkő bánya felett kis méretű erodált sziklagyep található. A kavicsos, málló törmeléken a következő fajokat jegyeztem fel: *Filago arvensis*, *Rumex acetosella*, *Jasione montana*, *Hieracium bauhinii*, *Poa bulbosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hieracium pilosella*, *Lychnis viscaria* (*Viscaria vulgaris*), *Linaria genistifolia*, *Solidago virga-aurea*, *Polytrichum piliferum*. Az erodált törmelék fajlistája nagyon hasonló a Budai-hegységben és a Pilisben felvételezett, az alábbiakban bemutatásra kerülő másodlagos pionír gyepekéhez. A fő különbség, hogy itt (közel 550 m-en) a pionír *Populus tremula* mellett a *Fagus sylvatica* csenevész egyedei is előfordulnak.

5.3.2. A pionír gyeptársulások összehasonlító vizsgálata

A 80-100 esztendővel ezelőtt felhagyott homokkő bányákat kézzel művelték. A kézi művelés következtében a hegyoldalt nem hordták el teljesen, ellenben a bányagödrök nagy kiterjedésű rendszere keletkezett. A gödröket a bányászat során elmállott, a helyszínen hagyott közettörmelék kúpjai veszik körül. Így változatos mikrodomborzat alakult ki, amelyen a lassan, majd egyre gyorsabb ütemben beinduló befüvesedés-beerdősülés során változatos növényzeti típusok jöttek létre. Ma egymás közelében találjuk a félrehordott (többnyire lösz) fedőközeten álló facsoportokat, a bányagödrökben kialakult vázталajokon található sűrű cserjéseket, valamint a törmelékűpok felszínének pionír moha-zuzmó közösségeit és acidofrekvens fajokban gazdag gyepeit.

A Budai-hegységben a Pesthidegkút melletti Vörös-Kőváron vizsgáltam az egykori homokkő bányák növényzetét. A ma 339 m-es magasságú hegy felszínét a bányászattal mélyen megbontották. Egykor a környező homokkő területekhez hasonlóan itt is száraz cseres-tölgyesek, a hegytetőn mészkerülő tölgyesek állhattak. A hegy lábára felhúzódik a Pesthidegkúti-medencét kibélelő lösztakaró. (A lösszel fedett szegélyeken ma is megvan a *Cerasus fruticosa-Prunus spinosa* cserjés, nem ritka a *Rosa gallica*, *Brachypodium pinnatum*, *Betonica officinalis*, *Dianthus collinus*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla recta*, *Trifolium rubens*, *Viola hirta*. Florisztikai újdonság volt innen a *Gagea bohemica* és *Anchusa ochroleuca*, KUN 1994) Az egykori cseres-tölgyes maradványa a *Potentilla alba* és *Buglossoides purpureo-coerulea* (*Lithospermum p.-c.*).

Az alábbiakban a jórészt elbányászott hegy másodlagos köztetfelszínein kialakult pionír növényzet típusait mutatom be. A 10. táblázat tíz felvétele a homokkő törmelékből álló hányókon készült.

A moha-zuzmószint változó mértékben, erősen fejlett (15-80%). Főként a szárazságtűrő, fénykedvelő és acidofrekvens fajok dominálnak: *Polytrichum piliferum*, *Pohlia nutans*, *Ceratodon purpureus*, a zuzmók közül a *Cladonia coniocrea*, *C. convoluta* és *C. furcata*. Egy törmelékűp délkeleti oldalán került elő a Budai-hegységből eddig ismeretlen *Pseudevernia furfuracea* var. *ceratea* és a Középhegységben ritka *Hypogymnia tubulosa*.

A cserjefajok magoncai már megjelennek, a sűrű mohapárnákban nem ritkák a *Frangula alnus* apró egyedei. A *Pino-Quercetalia* fajokat (17,7%) leginkább a *Solidago virga-aurea* és *Luzula multiflora* képviseli. Itt jelennek meg a legnagyobb gyakorisággal a savanyú talajú gyepek *Corynephorretalia* és *Thero-Airion* fajai (35 %). Főként a *Jasione montana*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus polycarpus* borítása jelentős, nem ritka az *Aira elegantissima* és *Filago arvensis*. A vázталajban mérhető kémhatás pH 4,1-4,2. Az általános szárazgyep fajok aránya 25,6%. A *Quercu-Fagetea* csoport 3%-os, a *Quercetea* csoport mindössze 2,4%-os részesedéssel szerepel.

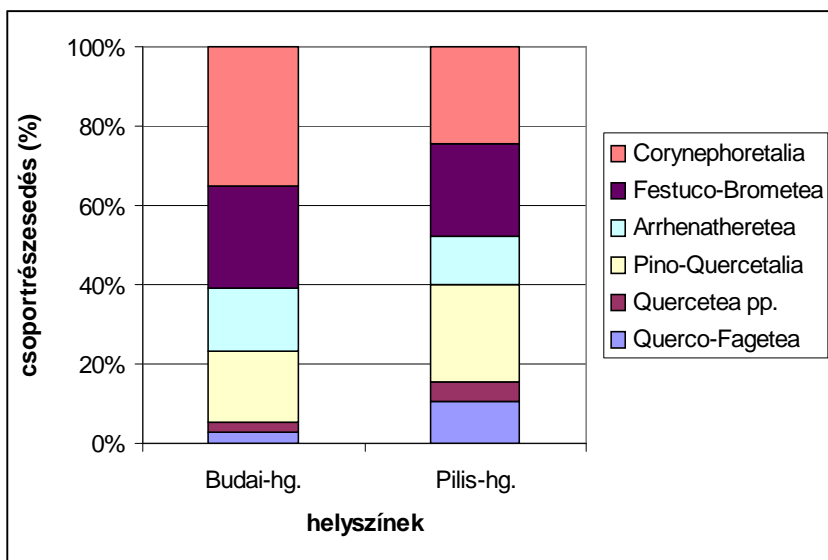
Míndezek alapján ezek az állományok társulástanilag közeli kapcsolatban vannak a *Thero-Airion* gyepekkel, a pionír jellegű *Filagini-Vulpietum* társulással azonosnak tekinthetők. Fajösszetételük igen hasonló a HORVÁT (1972) által a Mecsek permi homokkővéről is jelzett állományokéhoz. BORHIDI-SÁNTA (1999) nem említi a társulás előfordulását a Budai-hegységből és a Pilisből.

A Pilis-hegységben hasonló állományokat találtam a Pilisborosjenő feletti Köves-bércen (290 m). A hegy tető körüli részét nagyrészt elbányászták, a számos kisebb-nagyobb bányaudvar, gödör növényzete hasonló a budai-hegységi hárshegyi homokkő bányákéhoz.

A különbségek azzal magyarázhatók, hogy utóbbi terület kissé csapadékosabb és erdősültebb környezetben található.

A 11. táblázat felvételeinek fajösszetétele hasonló, de fajokban szegényebb, mint a Budai-hegységi állományok. Nő a *Querc-Fagetea* (10,8%) és a *Quercetea* (4,6%) részesedése. Az erdei acidofrekvens fajok csoportja (*Pino-Quercetalia*) is nagyobb részesedést ér el (24,6%), mint a Budai-hegységben, ebben mind a csoport fajszaámának, mind azok állandóságának növekedése közrejátszik. Az acidofrekvens pionír- és gyepfajok részesedése csökkenő tendenciát mutat (*Corynephorretalia*, 24,6%). Hiányzik itt a *Scleranthus polycarpus*, a többi faj állandósági értéke csökken.

A 8. ábra mutatja a cönológiai elemcsoportok részesedéseinek különbségeit a két területen.



8. ábra. A cönológiai elemcsoportok csoportrészesedései a mészkerülő pionír gyepekben.

A cönológiai elemcsoportok: **Querc-Fagetea:** *Querc-Fagea*, *Querc-Fagetea*, *Carpinion*, *Alno-Padion*, **Quercetea p.p.:** *Quercetea pubescenti-petraeae*, *Prunetalia*, *Prunion*, *Orno-Cotinetalia*, **Pino-Quercetalia:** *Pino-Quercetalia*, *Nardo-Callunetea*, **Arrhenatheretea:** *Arrhenatheretea*, *Chenopodietea*, *Molinio-Junceta*, *Epilobietea*, **Festuco-Brometea:** *Festuco-Brometea*, *Festucetalia valesiaca*, **Corynephorretalia:** *Corynephorretalia*, *Thero-Airion*, *Aperetalia*.

5.3.3. A pionír cserjések összehasonlító vizsgálata

A Budai-hegység és a Pilis hárshegyi homokkő bányáiban felvételezett pionír cserjések érdekessége a hazánkban főként ártéri ligeterdőkől, láperdőkől és égerligetektől,

(ritkábban, a csapadékban gazdagabb területeken mészkerülő erdőkből és fenyérekéről) ismert *Frangula alnus* (SOÓ 1966) előfordulása a látszólag rendkívül száraz felszíneken.

BORHIDI-SÁNTA (1999) a nedves talajú helyeken előforduló növénytársulások (többféle láperdő, láprét, égerliget, tölgy-kőris szil liget) mellett a következő erdőtársulásokból említik meg a *Frangula alnust*: 1. Üde erdők: dél-dunántúli síksági gyertyános-tölgyes, gyenyótes cseres-tölgyes, mohás fenyves-tölgyes. 2. Felsőszáraz erdők: mészkerülő gyertyános tölgyes, kékperjés cseres-tölgyes, mészkedvelő erdeifenyves, mészkerülő fenyves-tölgyes. 3. Száraz mészkerülő erdők: savanyú gesztenyés tölgyes. A Bükkben dolomiton és ahhoz hasonlóan törmelékesező eocén mészköveken jelenik meg száraz, alacsony koronaszintű erdőkben (VOJTKÓ és SCHMOTZER ex verbis).

A budai-hegységi Vörös-Kőváron a legidősebb, 2-3 m magas kutyabenge példányok elérik a 14 cm-es törzsátmérőt, az évgyűrűszámítások alapján ezek akár 40-50 évesek is lehetnek. Hasonló termőhelyeken találtam a *Frangula*-cserjéseket a pilisi Köves-bércen és Ezüst-hegyen (itt igen kis területen), számos ritka kriptogám fajjal.

A *Frangula alnus* itteni megjelenésének magyarázata lehet, hogy a bányászattal létrehozott, tagolt felszíneken a csapadékvíz részben helyben marad, és a kőzet repedésein át az erősen kovásodott vízzáró rétegekhez szivárog, ahol a cserje- és fatermetű növények számára a későbbiekben elérhető. A hárshegyi homokkővet kitűnő víztároló kőzetként jellemzi BALOGH-LOVÁSZ (1988). A kőzetnek ez a tulajdonsága nem érvényesülhet a hegytetőkön és hegyoldalokon, ott ugyanis a csapadékvíz részben a felszínen lefolyik, részben a kőzetrétegek mentén a völgyek felé elszivárog. Szerepe lehet a kutyabenge mikorrhizáltságának is.

A homokkő bányák mélyebb pontjain található sűrű *Frangula alnus* - *Populus tremula* - *Lembotropis nigricans* cserjésből szedett talajminták humusztartalma rendkívül magas (néhol 25%), amely önmagában is jelentős víztárolást tesz lehetővé. A legmélyebb bányagödörökben alakulnak ki azok a sűrű *Frangula*-cserjések, amelyekben a Budai-hegységből mindeddig nem ismert *Mycena atrocyanea* és a nem gyakori *Hebeloma saccharoides* gombafajok is megvannak. A pilisi Köves-bércen ezen a termőhelyen a ritka *Cladonia verticillata*, *C. floerkeana*, *C. coccifera* került elő. Itt fordul elő a páraigényes *Lophocolea minor* moha és *Dryopteris filix-mas* páfrányfaj.

A mélyedések oldalán és a törmelékűpokon szintén megtaláljuk a *Frangula alnus* cserjését. Ezek kevésbé sűrűek, gypszzinttel is rendelkeznek, valószínű, hogy a kőzetrétegek mentén kialakult vízraktárak a cserjék gyökérzete számára innen is elérhetőek.

A budai-hegységi pionír cserjések felvételei a 12. táblázatban láthatók.

A 12. táblázat első öt felvétele 1-2 m magas, 30-40(-50%)-ban záródott cserjés állományokban készült. A cserjést főként a *Frangula alnus* alkotja *Pyrus pyraeaster*, *Fraxinus ornus*, *Quercus petraea* és *Crataegus monogyna* eleggyel.

A gypszzint záródása 30-40%-os, az árnyékolás hatására a gyphez képest visszaszorulnak a *Corynephorretalia* fajok (arányuk 13,7%), gyakoribbá válnak az erdők általános (*Quercus-Fagetea* 7,65%)- és a száraz tölgyesek (*Quercetea*) fajai (16,2%). A *Pino-Quercetalia* fajok aránya 16,2%. A nagy fényigényű *Polytrichum piliferum* visszaszorul, kissé előtérbe lép a *Pohlia nutans*, és *Hypnum cupressiforme*. Ezen állományok zuzmóritkaságai a *Cladonia floerkeana* és *C. bacillaris*.

A további hét felvétel 3-4 m-es magasságú, felső szintjében a kocsánytalan tölgy dominanciájával jellemezhető cserjésekben készült. A felső cserjesszint borítása 10-50%, ezt a *Quercus petraea* mellett a *Cerasus avium* és *Fraxinus ornus* alkotja. A *Frangula alnus* itt

visszaszorul, illetve a szegélyeken jelenik meg, kiszorulva a magasodó cserjésekből. Itt jelenik meg a *Sorbus semiincisa* is. Nő a száraz tölgyesek fajainak aránya, megtalálható a *Galium mollugo*, a száraz tölgyesek jellemző faja. Csökken a *Corynephorretalia* részesedése, a *Pino-Quercetalia* fajok aránya szinte változatlan. Kissé növekszik az inkább erdei *Lychnis viscaria* (*Viscaria vulgaris*) borítása. Feltűnően csökken a D-szint borítása, itt már a *Pohlia nutans* és *Ceratodon purpureus* is visszaszorul, megjelenik az inkább árnyékkedvelő *Dicranum scoparium* moha- és a ritka *Cladonia uncialis* zuzmófaj. A *Dicranum scoparium* párnái közt több állományban is megvan a *Telophora terrestris*, amely területünkön főként a *Genisto pilosae-Quercetum petraeae* jellemző gombafaja.

A vázlatában pH 4,3 mérhető.

Megjegyzendő, hogy mindkét cserjés típusban jelen van a *Senecio viscosus*, amelyet a *Frangula alnus* mellett a budai-hegységi pionír cserjés helyileg legjellemzőbb fajának találtam. (Megvan a Hárs-hegy mészkerülő tölgyesében is, kevés *Aira elegantissima*val, a pilisi Köves-bércen hiányzik, csak az ürömi Kő-hegy bányáiban került elő néhány példány.)

A Pilis-hegységben a Köves-bérc homokkő bányáiban is megtalálható a *Frangula alnus* pionír cserjése (ld. 13. táblázat).

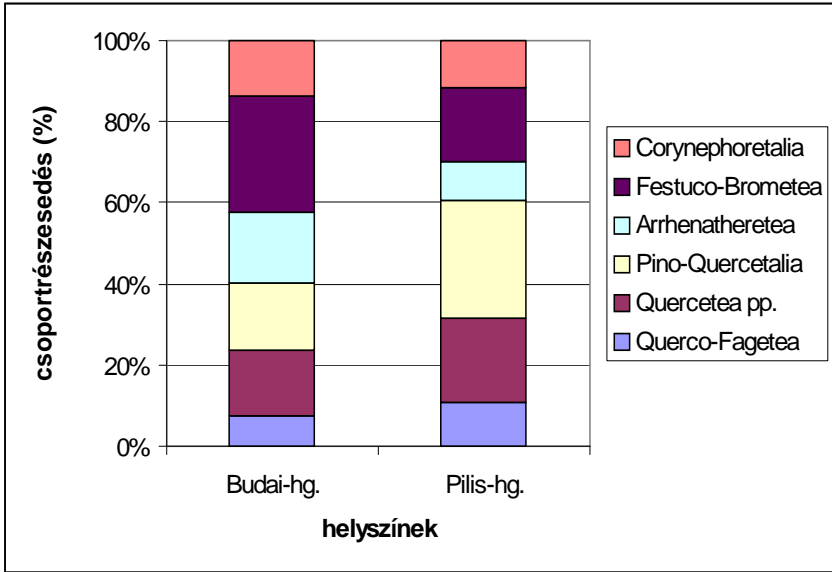
Ezek az állományok fajokban szegényebb gypszintűek, mint a budai-hegységiek. Mindenütt megjelenik a *Quercus petraea*, a *Frangula alnus* mellett gyakori a *Populus tremula* és a *Fraxinus ornus*, a *Crataegus monogyna* hiányzik. Az erdőjelleg erősödését jelzi a Budai-hegységhez képest, a *Quercus-Fagetea* (10,6%) és a *Quercetea* (21,1%) részesedésének növekedése. Ezen csoportok fajlistája alig változik, viszont állandóságuk nagymértékben nő. Növekszik az erdei acidofrekvens *Pino-Quercetalia* fajok részesedése is (itt 28,8%), ezt elsősorban a *Hiercium murorum* (*H. sylvaticum*) és *Melampyrum pratense* megjelenése, valamint a több faj gyakori jelenléte okozza.

Ezekkel párhuzamosan a gypfajok visszaszorulnak. A *Festuco-Brometea* fajszáma csökken (a budai-hegységi fajok közül hiányzik például a *Galium verum*, *Pseudolysimachion spicatum* (*Veronica spicata*), *Sedum acre*, *Centaurea micranthos*, *Festuca valesiaca*) és csökkennek az állandósági értékek is. Jelen van viszont a Budai-hegységi állományokban hiányzó *Genista pilosa* és *Campanula rotundifolia*. Szintén csökken a *Corynephorretalia* részesedése (11,5%).

A 9. ábrán láthatók a cönológiai elemcsoportok részesedéseinek a fentebb már említett különbségei a két területen.

A cönológiai elemcsoportok: **Quercus-Fagetea:** *Quercus-Fagea*, *Quercus-Fagetea*, *Carpinion*, **Quercetea p.p.:** *Quercetea pubescenti-petraeae*, *Quercetalia pubescentis*, *Prunetalia*, *Prunion*, *Orno-Cotinetalia*, **Pino-Quercetalia:** *Pino-Quercetalia*, *Nardo-Callunetea*, *Erico-Pinetea*, **Arrhenatheretea:** *Arrhenatheretea*, *Molinio-Juncetea*, *Chenopodietea*, *Epilobietea*, *Sambucetalia*, **Festuco-Brometea:** *Festuco-Brometea*, *Festucetalia valesiaca*, *Festucion rupicolae*, **Corynephorretalia.**

A hárshegyi homokkő pionír *Frangula alnus*-cserjései a lassú beerdősülés jellegzetes, átmenetileg kialakuló növényzeti típusát képviselik. A nyíltabb cserjésekre leginkább jellemző fajkombináció: *Solidago virga-aurea-Frangula alnus*, a záródó állományokra: *Fraxinus ornus-Frangula alnus*.



9. ábra. A cönológiai elemcsoportok csoportrészesedései a pionír cserjésekben.

6. A talajtani vizsgálatok eredményei

A növénytársulások áttekintése során a pH-mérések eredményeit részlegesen már ismerttettem. A Budai-hegységből származó adatokat most táblázatos formában, társulástípusonként mutatom be (14. táblázat). Minden társulástípusban több talajmintavétel történt, a táblázatban az értékek átlagai szerepelnek.

helyszínek	pH	H %	Q	K
1	4,6	6,0	1,25	0,2
2	4,2	4,13	0,31	0,08
3	4,15	9,9	0,21	0,025
4	4,1	13,1	0,25	0,02
5	4,4	3,9	1,03	0,27
6	4,1	3,8	0,065	0,02
7	4,3	3,9	0,28	0,07
8	5,37	14,6	0,56	0,04

14. táblázat. A Budai-hegységben végzett talajtani vizsgálatok eredményeinek összesítő táblázata.

Helyszínek: 1. a cseres-tölgyes *Melica uniflora* szubasszociációja a Nyéki- hegyen, 2. a Nyéki- és Hárs-hegy cserésének *Poa nemoralis faciese*, 3. *Genisto tinctoriae-Quercetum*

ornetosum, 4. a Hárs- és Nyéki-hegy *Genisto pilosae-Quercetumai*, 5. a Tök-hegy északi lejtőjének *Luzulo-Quercetuma*, 6. a Vörös-Kővár homokkő bányáinak *Filagini-Vulpium* társulása, 7. pionír *Frangula*-cserjés a Vörös-Kőváron, 8. a homokkő bánya mélyedéseinek sűrű *Frangula alnus* bozótja (itt *Populus tremula* és *Lembotropis nigricans* is).

A fejlécben: pH: pH érték, H%: humusztartalom, %, Q: Hargitai-féle stabilitási szám (Q=ENaF/ENaOH), K: humuszstabilitási koefficiens (K=Q/H%).

A 14. táblázatban feltüntetett értékek alapján is látható, hogy a lejtő meredeksége és kitettség szerint kialakult növényzeti típusok (\pm a társulások) talajának tulajdonságai nagymértékben követik a gradiens mentén bekövetkező változásokat. A kedvezőbb termőhelyen található *Melica unifloras* cseres-tölgyesben (1.) kedvezőek a talajviszonyok is. A többi termőhelyhez képest magas a pH-érték, a humusztartalom stabilitási értéke a hárshegyi homokkővön mérhető legmagasabbak között van. A délies oldalakon felfelé haladva fokozatosan romlanak a talajviszonyok, a cseresek *Poa nemoralis faciese* (2.) és a *Genisto tinctoriae-Quercetum ornetosum* (3.) alatt csökken a pH-érték, romlik a humuszstabilitás. A törmelékes termőhelyeken (3-ban) nő a humusztartalom, ám ezt főként a kis molekulájú, rossz stabilitású humuszanyagok adják. A hegytető *Genisto pilosae-Quercetumai* alatt (4.) még nagyobb mennyiségben halmozódik fel a humusz, amely szintén gyenge minőségű, a kilugzás erőteljes, itt mérhetőek a legalacsonyabb pH-értékek. Kissé magasabb a pH érték az északi lejtő *Luzulo-Quercetumának* (5.) talajában. Itt egyúttal alacsony humusztartalom mérhető, ezt azonban a hárshegyi homokkővön vizsgáltak közül a legjobb minőségű humuszanyagok alkotják.

A homokkő bányák növénytársulásainak talajai a befüvesedés-beerdősülés mértéke szerint változó tulajdonságúak. A *Filagini-Vulpium* társulás (6.) állományainak talaja igen savanyú, humusztartalma alacsony és kevésbé stabil. A záródó *Frangula*-cserjések (7.) talaja minden tekintetben növekedést, a vizsgált tulajdonságokban kedvező változást mutat. Megfigyelhető, hogy a legmagasabb humusztartalmat a mélyedések sűrű *Frangula-Populus tremula* bozótja (8.) alatt mértem, egyúttal itt a legmagasabb a pH-érték is. Ezt a mélyedések alján összegyűlő humuszanyagok pufferképessége okozhatja.

7. A tölgyekről és tölgyhibridekről

A budai-hegységi, pilisi, naszályi és cserhádi helyszíneken gyűjtött tölgyhajtások alapján a határozást KÉZDY PÁL végezte. A meghatározás során az AAS (1998) által javasolt módszert követte. A különböző szőrtípusok különböző vegetatív szerveken való jelenléte és mennyisége szerint azonosíthatók mind a *Quercus petraea* s.l. és *Q. pubescens* s.l. fajok, valamint az átmeneti (hibrid) egyedek. (A *Q. pubescens* alakköréről az országos áttekintést ld. KÉZDY 2000.) A vizsgálatok eredményét a 15. táblázatban tüntettem fel.

Látható, hogy a mézskerülő tölgyes állományokban dominál a *Quercus petraea* s.l.. A *Quercus pubescens* s.l. hiányzik, az átmeneti alakok (hibridek) részaránya alacsony. Kivételt jelent a pilisi Fehér-hegy (a legalacsonyabb térszín a vizsgáltak közül). A *Q. pubescens* itteni gyakori jelenléte valószínűleg közettani okokkal (a homokkő réteg vékony volta, esetleg relatíve magas kalciumtartalma) magyarázható. Ezt a hipotézist további vizsgálatok alapján lehetne igazolni. A naszályi gyűjtések az 5.3.1. részben ismertetett sziklafal feletti erdőből származnak. Jelen van itt a *Q. pubescens* s.l. faj és hibridjei is. Az

egykori kőbányákban, mind a Pilisben, mind a Budai-hegységben, a *Q. petraea* s.l. mellett állandó a *Q. pubescens* s.l. és a hibridek jelenléte is.

15. táblázat. A tölgyfajok és hibridjeik gyakoriságai az egyes területeken.

Gyűjtési hely (tengerszint f. m.)	Gyűjtési idő (2000.)	<i>Quercus petraea</i> s.l. db (%)	Átmeneti (hibrid) db (%)	<i>Quercus pubescens</i> s.l. db (%)	Gyűjtés összesen db
Mészkerülő tölgyes					
Fehér-hegy (Pilis)(280-288 m)	07. 23.	1 (5,3)	8 (42,1)	10 (52,6)	19
Nyéki-hegy (Budai-hg.)(334 m)	07. 22.	14 (77,8)	4 (22,2)	-	18
Hárs-hegy (Budai-hg.)(380 m)	07. 22.	14 (93,3)	1 (6,7)	-	15
Romhányi-hegy (Cserhát)(400-420 m)	06. 15.	7 (53,8)	6 (46,2)	-	13
Sziklafal					
Naszály (520-530 m)	06. 15.	13 (61,9)	5 (23,8)	3 (14,3)	21
Erdősődő kőbányák					
Vörös Kővár (Budai-hg.)(310-330 m)	07. 22.	7 (43,75)	6 (37,5)	3 (18,75)	16
Köves-bérc (Pilis)(260-270 m)	07. 23.	9 (56,25)	5 (31,25)	2 (12,5)	16

A jelenség átfogó értékeléséhez még további munkára lesz szükség. A bemutatott eredmények arra utalnak, hogy a hibridizáció az ökológiai adaptáció fontos módját és megvalósulását jelenti. A extrém száraz és savanyú talajú termőhelyen a hibridképzés az alkalmazkodást szolgálhatja.

8. A kriptogámok és gombák előfordulásaira vonatkozó adatok felsorolása

A hárshegyi homokkő mészkerülő növénytársulásaiban nagy fajszámmal és gyakran jelentős borítással jelennek meg a mohák és zuzmók, jellemző egyes gombafajok megjelenése. Az alábbiakban felsorolt adatok a növénytársulások tárgyalása során csak részben kerültek közlésre. Ennek oka, hogy a gyűjtések nem kis része a cönológiai felvételeken kívülről származik. Úgy gondolom, hogy végezetül érdemes ezeket térségenként összesítve is felsorolni. A mohákat ITTÉZS PÉTER, a zuzmókat LÖKÖS LÁSZLÓ, a gombákat FINY PÉTER határozta meg.

Budai-hegység

- A Hárs-hegy csúcsának közelében található mély völgy északi kitettségű homokkő sziklái: *Dicranum viride*, *Orthodicranum montanum* (*Dicranum m.*), *Paraleucobryum* (*Dicranum*) *longifolium*, *Plagiothecium laetum*. A Hárs-hegy *Poa nemoralis* cseresében: *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*, *Cladonia coniocraea*, *Russula nigricans*. A száraz plató mészkerülő tölgyesében: *Dicranum scoparium*, *Dicranum viride*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*.
- A Hárs-hegy gerincének mészkerülő tölgyesében: *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*, *Cladonia coniocraea*, *C. furcata*, *C. uncialis*, *Hypogymnia physodes* (a hegységben eddig a Fekete-hegyekről ismertük, a Nyéki-hegyen is előkerült), *Russula nigricans*, *Telophora terrestris*.
- Az Alsó-Patak-hegyen, napsütötte sziklákon: *Cladonia coniocraea*, *C. pyxidata*, *C. rangiformis*.

- A Hársbokor-hegy mészkerülő tölgyesében, sziklás, meredek oldalon gyűjtött gombák: *Astraeus hygrometricus*, *Laccaria laccata*.

- A Nyéki-hegyen, cseres-tölgyes *Melica uniflora* szubasszociációjában: *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*, *Cladonia coniocraea*, *Russula nigricans*, *Poa nemoralis* cseresben: *Dicranum scoparium*, *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*, *Cladonia coniocraea*, *Russula nigricans*. A *Genisto tinctoriae-Quercetum* társulásban: *Dicranum scoparium*, *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*, *Lophocolea heterophylla*, *Plagiomnium (Mnium) affine*, *Plagiothecium laetum*, *P. neglectum* (a Budai-hegységben igen ritka, nyugatias kitettségben több ponton), *Polytrichastrum (Polytrichum) formosum*, *Cladonia coniocraea*, *Russula nigricans*.

- Nyéki-hegy, az északi lejtő sziklás erdejében: *Brachythecium velutinum*, *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*, *Lophocolea heterophylla*, *Plagiothecium laetum*, *P. neglectum* (igen ritka). Az északi oldalon lejjebb, *Luzulo-Quercetum* töredékből: *Hypnum cupressiforme*, *Plagiomnium (Mnium) affine*, *Polytrichastrum (Polytrichum) formosum*.

- A Nyéki-hegy tetejének mészkerülő tölgyesében: *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*, *Cladonia coniocraea*, *C. furcata*, *C. uncialis*, *Hypogymnia physodes* (a hegységben eddig a Fekete-hegyekről ismertük, a Hárs-hegyen is), *Telophora terrestris*, *Russula nigricans*.

- A Vörös Kővár homokkő bányának legszárazabb, napsütötte felszínein és mélyedéseiben: *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*, *Cladonia bacillaris*, *C. coniocraea*, *C. convoluta*, *C. fimbriata*, *C. floerkeana* (ez a faj korábban a Mátrától a Balatonig nem volt ismert), *C. furcata*, *C. pyxidata*, *C. uncialis*, *Hypogymnia tubulosa* (a Középhegységben ritka), *Pseudevernia furfuracea* var. *ceratea* (a Budai-hegységre új), *Telophora terrestris*.

A Vörös Kővár bányáinak árnyas mélyedéseiben: *Atrichum undulatum*, *Brachythecium velutinum*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Lophocolea minor*, *Polytrichastrum (Polytrichum) formosum*, *Hebeloma saccharoides* (nem gyakori), *Mycena atrocyanea* (a Budai-hegységben igen ritka).

Pilis-hegység

- A Köves-bérc bányáinak nyílt felszínein és árnyas mélyedéseiben: *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Lophocolea minor*, *Pohlia cruda*, *Polytrichum piliferum*, *Cladonia arbuscula*, *C. bacillaris*, *C. verticillata* (igen ritka térségünkben, TIMKÓ 1925-ben jelzi az Ezüst-hegyről), *C. coccifera*, *C. coniocraea*, *C. fimbriata*, *C. floerkeana* (korábban ismeretlen volt a Mátrától a Balatonig), *C. furcata*, *C. magyarica*, *C. pyxidata*, *C. subulata*, *C. symphyocarpia*, *C. uncialis* (TIMKÓ 1925-ben említi az Ezüst-hegyről), *Hypogymnia tubulosa* (általában kéreglakó, itt kő felszínén) *Baeomyces rufus*, *Placolecnora muralis (Lecanora m.)*, *Lecidea fuscoatra*. A *Genista pilosa* ágacskaín: *Acarospora fuscata*, *Candelariella vitellina*.

- A Csúcs-hegy és a Köves-bérc mészkerülő tölgyeseiben: *Ceratodon purpureus*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum juniperinum*, *Russula nigricans*.

- A Fehér-hegyen, mészkerülő tölgyesben: *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*, *Cladonia coniocraea*, *C. furcata*.

- A Hosszú-hegyen, cseres-tölgyesben: *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*.

Naszály és Cserhát

- Naszály, sziklákon és erodált törmeléken: *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum piliferum*. A déli lejtő mészkerülő tölgyesében: *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum piliferum*, *Cladonia coniocraea*. Cseres-tölgyesekben: *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Russula nigricans*.

- Cserhát, a Romhányi-hegy délnyugati oldalán, mészkerülő lejtőerdőben: *Ceratodon purpureus*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum piliferum*, *Cladonia coniocraea*, *C. furcata*.

- A Romhányi-hegy cseres- és mészkerülő tölgyesében: *Ceratodon purpureus*, *Dicranum viride* (a Cserhátra újként közölte ITTZÉS (1996)), *Hypnum cupressiforme*, *Russula nigricans*.

9. Összefoglalás

A hárshegyi homokkő Magyarországon, a Budai- és Pilis-hegységben, a váci Naszályon és a Cserhát területén található a felszínen. Keletkezése a terciér időszakban, az oligocén közepén több szakaszban ment végbe. A szilíciumos kötőanyaggal cementált harmadkori kavics-hordalékból keletkezett hárshegyi homokkő fizikai és kémiai mállása során savanyú vázlatajok jöttek létre. A kőzet keményebb, főként fizikailag aprózódó típusain nagy kiterjedésű, durva blokkokból álló törmeléklejtők is kialakultak. A kőzettömbök felszínének rendkívüli szárazsága következtében itt olyan, részlegesen záródó lombkoronaszintű erdők találhatóak, amelyek növénytársulástani szempontú feltárása mindeddig csak részlegesen történt meg.

A triász kori mészkő és dolomit nagy kiterjedésű felszínei közé ékelt homokkő növényzetét a Budai-hegységben, a Pilisben, a Naszályon és a Cserhátban vizsgáltam. Az erdőtársulásokban 85 felvétel, a másodlagos homokkő felszínek pionír társulásaiban 32 felvétel készült a fitocönológia Braun-Blanquet-féle módszerével. Az összesítő táblázatokba rendezett cönológiai felvételek alapján azonosítottam a hárshegyi homokkővön kialakult zonális és intrazonális (edafikus) erdőtársulásokat. A fajösszetétel alapján meghatároztam a cönoszisztematikai elemcsoportok részesedését az egyes társulás állományokban. A különböző területeken készült felvételeket összevetve értékeltem, kiemelve a lényeges hasonlóságokat és különbségeket. A felvételezések helyszínein talajmintavételre is sor került. A talajminták kémhatásának, humusztartalmának minőség- és mennyiség szerinti elemzése lehetővé tette az alapkőzet, a talaj és a vegetáció összefüggéseinek részleges bemutatását, a társulástani analízis kiegészítését.

A zonális cseres-tölgyes társulás zártabb, mezofrekvens erdei fajokban gazdag gypszintű *Melicetosum uniflorae* szubasszociációja a vizsgált területen belül az északkeleti irányban kimutatható makroklimatikus változásokkal (a csapadék éves össz mennyiségének és a nyári időszak csapadékának növekedésével) párhuzamosan kismértékű, azzal fő vonásaiban megegyező irányú változásokat mutat. A szárazabb termőhelyeken, általában a meredekebb és magasabb lejtőszakaszokon, található *Poa nemoralis faciesű* cseres-tölgyes is mutatja a fentebb leírt változást a csapadékjárás változásának irányában. Ez a változás főként a mezofrekvens erdei fajok és a szubmediterrán tölgyes fajok esetében, részesedésében nyilvánul meg. A száraz tölgyesek általános fajai és az acidofrekvens fajok ingadozást, vagy kismértékű változást mutatnak.

A cseres-tölgyesekben készített felvételeken a borítási értékeket is figyelembe véve elvégzett ordináció elsődlegesen társulástani alapú szétválást eredményezett. Ekkor a *Melicasok* több, diffúzabb, a *Poasok* viszonylag kompaktabb csoportot képeztek. A bináris alapon elvégzett rendezések eredményeként elsősorban földrajzi, másodlagosan cönológiai jellegű szétválás adódott. Ezzel a módszerrel kimutattam a hárshegyi homokkő cseres-tölgyesei variabilitásának változását a különböző földrajzi régiók között és az egyes régiókon belül. Eszerint a Budai-hegységtől északkeleti irányban haladva hegységről hegységre csökken az állományok közötti különbség. A többitől jól elváló budai-hegységi felvételek típusonként is különbözőek és azokon belül további alcsoportok vannak. A Pilisben már csak a típusok válnak el, tovább haladva végül már sem a területek, sem a típusok nem válnak el, itt ezek is egyetlen csoportban folynak össze.

A cseresekben megfigyelt változási tendenciákat a mézskerülő rekettyés tölgyesek is mutatják. Az eredeti borítási adatokkal és a bináris adattáblán elvégzett ordináció is azt az eredményt adta, hogy a mézskerülő tölgyesek két társulása szétválasztható. A *Genisto pilosae-Quercetum* társulás viszonylag nagy variabilitást mutat Budai-hegységben, de ez a variabilitás nem elsősorban a fajkészletben, hanem a borítási értékek változásában nyilvánul meg. A pilisi állományokról ugyanez mondható el, bár a variabilitás itt már kisebb. A naszályi és cserhádi mézskerülő tölgyesek egymáshoz mindkét szempontból erősen hasonlóak. A különböző táji környezetben, különböző makroklimatikus viszonyokkal jellemezhető régiókban előforduló állományok hasonlóságának elsődleges oka az erős abiotikus stresszeltség lehet. Változatosságuk csökkenését a hárshegyi homokkő területének szűkülése, kis kiterjedése is okozza.

Az egykori hárshegyi homokkő bányák területén a másodlagos kőzetfelszínnek növényzetét vizsgáltam. A Pesthidegkút melletti Vörös-Kőváron és a pilisborosjenő feletti Köves-bércen készített cönológiai felvételek kiértékelése alapján kimutattam a területről eddig ismeretlen pionír *Filagini-Vulpietum* gyeptársulást, számos ritka moha és zuzmófajjal. A fenti helyszíneken a gyepek szomszédságában található cserjések vizsgálatának új eredménye a hányók laza közettörmelékének látszólag rendkívül száraz felszínein a nedvességkedvelőként számontartott *Frangula alnus* pionír cserjésének felfedezése. A mezofrekvens cserjefaj itteni jelenléte a kovásodott kőzetretegek vízzáró- és vízraktározó képességével magyarázható. Ilyen fajösszetételű *Frangula*-cserjések mindeddig nem voltak ismeretesek. A budai-hegységi és pilisi pionír gyepekben, illetve cserjésekben megfigyelhető különbségeket okozó változások, az erdőtársulásokhoz hasonlóan, párhuzamba állíthatók a csapadék mennyiségének növekedésével jellemzett környezeti gradienssel.

Mind az erdők, mind a másodlagos termőhelyek pionír társulásainak vizsgálata során gyűjtöttem mohákat, zuzmókat és gombákat. A gyűjtések nyomán számos új adattal gazdagodott a Budai-hegység kriptogámjaira vonatkozó ismeretünk.

Köszönetnyilvánítás

E helyen is hálával és szeretettel emlékezem meg ZÓLYOMI BÁLINtról, aki kritikáival és tanácsaival nélkülözhetetlen segítséget nyújtott a munka kezdeti szakaszában. Köszönöm FEKETE GÁBORNak és FACSAR GÉZÁnak a szakmai konzultációkat. BOTTA-DUKÁT ZOLTÁNT és VIRÁGH KLÁRÁT az adatfeldolgozásban nyújtott segítségért illesse hálás köszönetem. ASZALÓS RÉKÁnak a felvételezések során nyújtott segítségért, KÉZDY PÁLnak a tölgyek, tölgyhibridek meghatározásáért mondok köszönetet. TAKÁCS MÓNIKÁnak a talajtani vizsgálatok elvégzéséhez adott segítségét, ITTZÉS PÉTERnek a mohák, LÖKÖS LÁSZLÓnak a zuzmók, FINY PÉTERnek a gombák meghatározásával nyújtott segítséget köszönöm.

10. Felhasznált irodalom

- AAS, G. 1998: Morphologische und Ökologische Variation mitteleuropäischer Quercus Arten: Ein Beitrag zum Verständnis der Biodiversität. - IHW Verlag. pp. 221.
- BACSÓ N. 1958: Éghajlat, In: Budapest Természeti Képe. (PÉCSI M.- MAROSI S.- SZILÁRD J. ed.) Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BALOGH J.- LOVÁSZ GY. 1988: Dunazug-hegyvidék, Vízföldrajzi-vízföldtani erőforrások. p. 399-417. In: PÉCSI M. (ed.) ET AL. 1988. A Dunántúli-középhegység, B., Regionális tájfeldrajz. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BÁLDI T.- NAGYMAROSI S. 1976: A hárshegyi homokkő és annak hidrotermális eredete. Földt. Közlem. 106: 257-275.
- BÁLDI T., B. BEKE M., HORVÁTH M., KECSKEMÉTI T., MONOSTORI M.- NAGYMAROSI A. 1976: A Hárshegyi Homokkő Formáció kora és képződési körülményei. Földt. Közlem. 106: 353-386.
- BÁLDI T. 1987: A történeti földtan alapjai. - Tankönyvkiadó, Budapest.
- BORHIDI A.- KEVEY B. 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities, II. The forest vegetation. In: Borhidi A. 1996 (ed.): Critical revision of the Hungarian plant communities. 95-138. Pécs.
- BORHIDI A. 1998: Nevezéktani korrekciók és egyéb kiegészítések a Magyarországi Edényes Flóra Határozójához. Kiteibelia 3: 83-89.
- BORHIDI A.- SÁNTA A. 1999 (eds.): Vörös Könyv Magyarország Növénytársulásairól. A KöM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 6. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- BORBÁS V. 1879: Budapestnek és környékének növényzete. Magy. Kir. Egyetemi Könyvnyomda, Budapest.
- BOROS Á. 1953: A Pilis-hegység növényföldrajza. Földr. Ért. 2: 370-385.
- BOROS Á. 1968: Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BUZÁS I. (ed.) 1988: Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerkönyv 2. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- DEBRECZY ZS.- HARGITAI L. 1971: Die zöologische und bodenkundlichen Verhältnisse der xerothermen Eichenwälder des Permer-Rotsteines im Balatonberland. - Annales Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 63: 117-152.

- DEBRECZY ZS. 1981: Növényvilág a Balaton körül. In: ILLÉS I. (ed.) Tavunk a Balaton. pp. 75-120. Natura, Budapest.
- DOBOLYI K., SZABÓ L., SZERDAHELYI T.- SZUIJKÓ-LACZA J. 1981: Data to the Genisto pilosae-Quercetum and the flora of the Bükk Mountains. *Studia Bot. Hung.* 15: 77-90.
- FEKETE G. 1955: Die Vegetation des Velenceer Gebirges. *Annales Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.* 47: 344-362.
- FEKETE G. 1988: Természetes növényzet, Budai-hegység. p. 420-424. In: Pécsi M. (ed.) et al. 1988. A Dunántúli-középhegység, B., Regionális tájföldrajz. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- HARGITAI L. 1955: Összehasonlító szervesanyag-vizsgálatok különböző talajtípusokban optikai módszerekkel. -*Agrártud. Egy. Kiadv.* 2: 693.
- HORÁNSZKY A. 1964: Die Wälder des Szentendre-Visegráder Gebirges. *Die Vegetation Ungarischen Landscaften.* Band 4. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- HORUSITZKY F. 1958: Hárshegyi homokkő. In: Budapest Természeti Képe. (PÉCSI M.- MAROSI S.- SZILÁRD J. ed.) 63-67. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- HORVÁT A.O.1972: Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- ITTZÉS P. 1996: Adatok az Északi-középhegység mohafldrájához. *Kitaibelia* 1: 34-35.
- JAKUCS P. 1961: Die phytozoölogischen Verhältnisse der Flaumeichen Buschwälder Südostmitteleuropas. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JAKUCS P. 1962: A domborzat és a növényzet kapcsolatáról. *Földr. Ért.* 11: 203-217.
- JUHÁSZ Á. 1987: Évmilliók emlékei. Gondolat, Budapest.
- KÁRPÁTI Z. 1947: Megjegyzések és adatok Budapest és környékének flórájához. *Borbásia* 7: 45-57.
- KÁRPÁTI Z. 1952: Az Északi Hegyvidék nyugati részének növényföldrajzi áttekintése. - *Földr. Ért.* 1: 288-315.
- KÉZDY P. 2000: Taxonómiai vizsgálatok a hazai molyhos tölgy alakkörön (*Quercus pubescens* s.l.) mikromorfológiai bélyegek segítségével. *Kitaibelia* (in press).
- KOVÁCS M. 1975: Beziehung zwischen Vegetation und Boden. *Die Vegetation Ungarischen Landscaften.* Band 6. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KÖPPEN, W. 1918: *Klimakunde.* Berlin-Leipzig. pp. 137.
- KÖPPEN, W. 1929: Typische und Übergangs Klimate. *Meteorologische Zeitschrift.* 45: 121-126.
- KUN A. 1994: Észrevételek és új adatok a Dunazug-hegyvidék növényzetéről. *Bot. Közlem.* 81: 177-181.
- KUN A. 1996a: A hárshegyi homokkő vegetációja a Budai-hegységben. Szakdolgozat. 13 ábra, 8 táblázat. pp. 80. Kézirat.
- KUN A. 1996b: Kiegészítések és újabb adatok a magyar flóra és vegetáció ismeretéhez. *Kitaibelia* 1: 26-33.
- LÁNG S. 1967: A Cserhát természeti földrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 376.
- LEÉL-ÖSSY S. 1952: Geomorfológiai vizsgálatok a Väckörnyéki triász rögökön. *Földr. Ért.* 1: 363-382.
- LESS N. 1988: A Délkeleti Bükk vegetációtérképe. *Bot. Közlem.* 74-75: 111-120.
- MOESZ G. 1942: Budapest és környékének gombái. *Bot. Közlem.* 39: 281-599.
- MAROSI S.- SOMOGYI S. (eds.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.

- MARSTALLER, R. 1995: Die azidophytische Bryophytenvegetation in einigen Gebirgen der Umgebung von Budapest, Ungarn. Feddes Repert. 106: 247-270. Berlin.
- NOSZKY J. 1940: A Cserhát hegység földtani viszonyai. Magyar Tájak Földtani Leírása III. A M. Kir. Földtani Intézet kiadása. Budapest. pp. 283. Térképpel.
- ORBÁN S.- VAJDA L. 1983: Magyarország mohafldrájának kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- RUSSEL, R. J. 1934: Climatic Years. The Geographical Review. 24: 92-103.
- SÁNTHA L 1910: Adatok a Budai-hegység zuzmóflórájának ismeretéhez. Bot. Közlem. 9: 1-33.
- SIMON T. 1977: Vegetationsuntersuchungen im Zempléner Gebirge. Die Vegetation Ungarischen Landschaften. Band 7. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SIMON T. (ed.) 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOÓ R. 1960: Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi felosztása. MTA Biol. Csop. Közlem. 4: 43-70.
- SOÓ R. 1964-1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I.-VI.- Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ R. 1971: Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neuen zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnissen. Acta Bot. Hung. 17: 127-179.
- TIMKÓ GY. 1925: Új adatok a Budai- és Szentendre-Visegrádi hegyvidék zuzmóvegetációjának ismeretéhez. Bot. Közlem. 22: 81-104.
- VERSEGHY K. 1994: Magyarország zuzmóflórájának kézikönyve. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- VOJTKÓ A. 1993: A váci Naszály vegetációtérképe. Bot. Közlem. 80: 103-110.
- VOJTKÓ A. 1995a: A Naszály-hegy flórája. Acta Acad. Agr. Nova Series XXI. Suppl. 1: 341-354.
- VOJTKÓ A. 1995b: A Naszály-hegy növénytársulásai. Acta Acad. Agr. Nova Series XXI. Suppl. 1: 355-361.
- VOJTKÓ A. 2000: A Bükk-fennsík vegetációja és sziklagyepjeinek fitocönológiája. PhD értekezés. pp. 89. Debrecen.
- ZÓLYOMI B. 1942: A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. Bot. Közlem. 39: 209-223.
- ZÓLYOMI B., JAKUCS P., BARÁTH Z.- HORÁNSZKY A. 1955: Forstwirtschaftliche Ergebnisse der geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge. Acta Bot. Hung. 2: 361-395.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: Budapest Természeti Képe. (PÉCSI M.- MAROSI S.- SZILÁRD J. EDS.) 509-642. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- ZÓLYOMI B., KÉRI M.- HORVÁTH F. 1992: A szubmediterrán éghajlati hatások jelentősége a Kárpát-medence klímazonális növénytársulásainak összetételére. Hegyfokj Kabos emlékére. Debrecen-Túrkeve. 60-74.
- ZÓLYOMI B., KÉRI M. - HORVÁTH F. 1997: Spatial and temporal changes in the frequency of climatic year types in the Carpathian Basin. Coenoses 12(1): 33-41.

Q.-Fag	Stellaria holostea		1	25	5	1	1	5	0.1	0.1-25	V	2.5	10	1	10	5	0.1	0.1	1	0	0	0.1-10	IV	
Q.lia pub.	Tanacetum corymbosum (Chrysanthemum c.)		0.1	0.1	1	0.1	0.1	0	0	0.1-1	III	0.1	0	0.1	0.1	2.5	0	0.1	0.1	1	0.1	0.1-2.5	IV	
Q.etea pp.	Valeriana officinalis subsp. collina		0	0.1	0	0.1	0	0	0	0.1	II	1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0.1-1	II	
Q.-Fag	Veronica chamaedrys		0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	I	0	0.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.1-1	I	
Pino-Q.lia	Veronica officinalis		0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	I	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1	0	0.1-1	I
F.lia val	Veronica prostrata		0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	I
Q.etea pp.	Vicia sparsiflora		0	0	0	0.1	0.1	0	0	0.1	II	0	0.1	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0.1-2.5	I	
Q.etea pp.	Vincetoxicum hirundinaria		0	1	2.5	0	0.1	0	0	0.1-2.5	II	0.1	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.1	II
Q.-Fag	Viola reichenbachiana (V: sylvestris)		0.1	0.1	0.1	0	0	1	0	0.1-1	III	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0.1	I
	Moha-zuzmósziint																							
	Cladonia comocraea		0	0.1	0	0	0.1	0	0	0.1	II	0	0.1	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0	0.1	0.1	III
Pino-Q.lia	Dicranella heteromalla		0	0.1	0	0.1	0.1	0	0	0.1	II	0.1	0.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0.1-1	II	
Pino-Q.lia	Dicranum scoparium		0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0.1	0	0	25	10	15	5	5	0.1-25	III	
Indiff	Hypnum cupressiforme		0	0	0.1	0.1	1	0	0.1	0.1-1	III	0	0.1	2.5	0	2.5	10	25	15	10	10	0.1-25	IV	
Pino-Q.lia	Pohlia nutans		0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	2.5	5	0.1-5	III	
Coryn.lia	Polytrichum piliferum		0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0.1	5	2.5	0.1-5	III	
	Russula nigricans		0	0	0.1	0.1	0	0	0	0.1	II	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	II

A felvételek adatai:

Helyszín, a felv. mérete: Budai-hegység, 400m2, 1-12. Nyéki-hegy, 13-17. Hárs-hegy

Felv. ideje: 1-4. 1995.05.20., 5-7. 1995.06.12., 8-12. 1995.06.08., 13-17. 1995. 05.30.

Tszfm(m) (Lejtés%, kitétség): 1. 280(3, NW), 2. 290(5, NW), 3. 300(3, NW), 4. 330(-, NW), 5. 320(5, W), 6. 320(3, W), 7. 300(-, W), 8. 310(20, W-SW), 9. 300(20, W-SW), 10. 300(10, W-SW), 11. 280(15, W-SW), 12. 280(15, W-SW), 13. 370(5, SW), 14. 380(10, S), 15. 400(5, SW), 16. 400(5, S), 17. 360(10, SW)

Alapkőzet: hárshegyi homokkő, íósz, lejtőhordalék

Q.lia pub.	Tanacetum corymbosum (Chrysanthemum c.)		0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	I	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1-0.2	V
Arrh.etea	Trifolium montanum		0	0	0	0	0	0	0	0.2	-	0.2	0.1	0	0	0.2	0.1-0.2	III
Q.-Fag	Veratrum nigrum		0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	IV	0	0	0	0	0	-	-
Q.-Fag	Veronica chamaedrys		0.2	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1-0.2	II	0.5	0.2	0.1	0.3	0.5	0.1-0.5	V
Q.-Fag	Veronica hederifolia		0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	IV	0	0	0	0	0.1	0.1	I
Q.etea pp.	Vicia sparsiflora		0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.3	0.1	0.1	0	0	0.1-0.3	III
Q.etea pp.	Vincetoxicum hircundinaria		0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0.1	0	0.1	0.1	0.1	III
Q.-Fag	Viola cyanea		0.1	0.5	0.2	0.5	0.2	0.1-0.5	0.2	0.1-0.5	V	0.3	0.2	0.2	0	0.3	0.2-0.3	IV
Q.-Fag	Viola reichenbachiana (V: sylvestris)		1.5	0.2	0.5	0.5	0.1	0.1-1.5	0.1	0.1-1.5	V	0	0	0	0	0	-	-
	Moha-zuzmósztint																	
Indiff	Hypnum cupressiforme		0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.5	0.3	0.1	0	0.2	0.1-0.5	IV

A felvételek adatai:

Helyszín, a felv. mérete: Pilis-hegység, 400m², 1-10. Hosszú-hegy

Felv. ideje: 1-10. 2000. 05. 28.

Tszfm(m) (Lejtés%, kitettség): 1. 440(3, N-NE), 2. 450(-,-), 3. 450(-,-), 4. 360(3, N-NE), 5. 430(3, NE), 6. 350(5, NE), 7. 360(-,-), 8. 360(3, N-NE), 9. 340(3, E), 10. 350(5, E).

Alapkőzet: hárshegyi homokkő, lejtőhordalék

Q.etea pp.	Clinopodium vulgare	0	0	0	-	-	0.7	0.5	0	0.1	0	0.1-0.7	III
Q.-Fág	Cruciata glabra	0.2	0.1	0.1	0.1-0.2	3	0.2	0	0.5	0.5	0	0.2-0.5	III
Q.-Fág	Dactylis polygama	0	0	0	-	-	0.5	0.5	0	0.1	1.5	0.1-1.5	IV
Chen.etea	Euphorbia cyparissias	0	0	0	-	-	0	0.1	0	0	0	0.1	I
F.lia val	Festuca rupicola	0	0	0.1	0.1	1	0	0	0	0	0	-	-
Q.-Fág	Fragaria vesca	0	0	0.2	0.2	1	0.1	0	0	0	0	0.1	I
Q.-Fág	Galium schultesii	0	1	0.2	0.2-1	2	0	0	3	1	5	1-5	III
Q.etea pp.	Genista tictoria subsp. elata	0	0	0	-	-	0.1	0	0	0.2	0.2	0.1-0.2	III
Q.-Fág	Geranium robertianum	0.1	0.1	0.1	0.1	3	0	0	0	0	0	-	-
Q.-Fág	Hieracium sabaudum	0	0.1	0.1	0.1	2	0.5	0.7	0.3	0.3	0	0.3-0.7	IV
Q.etea pp.	Hylotelephium maximum (Sedum m.)	0	0.3	0	0.3	1	0	0.2	0	0	0	0.2	I
F.-Brom	Hypericum perforatum	0	0	0	-	-	0.1	0	0	0.1	0.1	0.1	III
Q.-Fág	Melica uniflora	60	60	50	50-60	3	15	2	0.5	0.1	0	0.1-15	IV
Q.-Fág	Moesringia trinervia	0	0	0.2	0.2	1	0	0	0	0	0	-	-
Q.-Fág	Mycelis muralis	0	0.1	0.1	0.1	2	0.1	0	0	0	0	0.1	I
F.-Brom	Poa angustifolia	0.2	0	0.2	0.2	2	0	0	0	0.1	0	0.1	I
Q.-Fág	Poa nemoralis	1	10	0	1-10	2	50	40	70	65	70	40-70	V
Pino-Q.lia	Solidago virga-aurea	0	0	0.1	0.1	1	0	0	0	0	0	-	-
Q.-Fág	Stellaria holostea	0.5	0.2	0.1	0.1-0.5	3	0	0	0	0.3	0	0.3	I
Q.-Fág	Veronica chamaedrys	0.1	0.2	0.3	0.1-0.3	3	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.1	IV
Pino-Q.lia	Veronica officinalis	0	0	0.2	0.2	1	0	0	0	0	0	-	-
Q.pet-cer	Vicia cassubica	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0.1	I
Q.etea pp.	Vincetoxicum hircundinaria	0	0.3	0	0.3	1	0	0	0	0	0.2	0.2	I
Q.-Fág	Viola alba	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0.3	0.3	I
Q.-Fág	Viola reichenbachiana (V: sylvestris)	0.1	0.2	0.2	0.1-0.2	3	0	0	0.2	0.3	0	0.2-0.3	II

A felvételek adatai:

Helyszín, a felv. mérete: Cserhát, Romhányi-hegy, 400m2,

Felv. ideje: 1-8. 1996.07.22.

Tszfm(m) (Lejtes%, kitettség): 1. 410(-;), 2. 410(-;), 3. 410(-;), 4. 350(5, W), 5. 350(7, W),

6. 400(3, N), 7. 400(3, N), 8. 420(3, SW),

Alapkőzet: hárshegyi homokkő, agyag, lejtőhordalék

Pino-Q.lia	Dicranella heteromalla		0.1	0	0.1	0	0	0	0.1	0.1	1	0.1	0.1-1	III
Pino-Q.lia	Dicranum scoparium		1	0.1	0.1	2.5	1	1	0.1	1	0.1	0.1	0.1-2.5	V
Indiff	Hypnum cupressiforme		2.5	5	0.1	5	2.5	2.5	5	2.5	1	1	0.1-5	V
Q.-Fag	Lophocolea heterophylla		0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	I
V.-Ptc.lia	Plagiomnium affine		0	0	0	2.5	0	0	0	0	0.1	0	0.1-2.5	I
Pino-Q.lia	Plagiothecium laetum		0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	I
Pino-Q.lia	Plagiothecium neglectum		0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	I
Q.-Fag	Polytrichastrum formosum		0	0	1	1	0	0	0	0	0.1	1	0.1-1	III
	Russula nigricans		0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	I

A felvételek adatai:

Helyszín, a felv. mérete: Budai-hegység, 100m2, 1- 7. Nyéki-hegy, 8-10. Hárs-hegy

Felv. ideje: 1-7. 1995.06.20., 8-10. 1995.06.21.

Tszfm(m) (Lejtés%, kitettség): 1. 320(10, NW), 2. 300(10, W), 3. 300(7, SW), 4. 290(7, SW), 5. 290(15, W), 6. 290(10, W), 7. 300(7, SW), 8. 400(15, W-SW), 9. 390(15, W-SW), 10. 390(20, W-SW)

Alapkőzet: hárshegyi homokkő

6. táblázat. A *Genisto pilosae-Quercetum* felvételeinek összesített táblázata, Budai-hegység.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	AD	K
	Korona-, cserjé- és gyepszint												
Pino-Q.lia	<i>Betula pendula</i>	B	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	I
Carp-ion	<i>Cerasus avium</i>	C	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	I
Orno-Cot	<i>Fraxinus ornus</i>	A	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	2.5	0.1-2.5	II
	<i>Fraxinus ornus</i>	B	0	1	2.5	1	0	0	0	0	0.1	0.1-2.5	II
	<i>Fraxinus ornus</i>	C	0.1	1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1-1	III
	<i>Pinus nigra</i>	B	0	0	0	0	0	1	0	0	0.1	0.1-1	I
Q.lia pub	<i>Quercus cerris</i>	A	0.1	0	1	0	0	0	0	0.1	0	0.1-1	II
	<i>Quercus cerris</i>	B	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0.1	I
	<i>Quercus cerris</i>	C	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	I
Q.etea pp.	<i>Quercus petraea</i> sl.	A	50	75	25	50	50	5	25	25	50	5-75	V
	<i>Quercus petraea</i> sl.	B	0.1	0	0.1	1	0.1	1	0	0	2.5	1	0.1-2.5
	<i>Quercus petraea</i> sl.	C	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	I
Orno-Cot	<i>Sorbus seminaisa</i>	B	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	I
	<i>Sorbus seminaisa</i>	C	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0.1	I
	Gyepszint												
Q.lia pub	<i>Achillea distans</i>		1	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1-1	II
F.-Brom	<i>Anthericum ramosum</i>		1	2.5	1	1	1	0	0.1	0.1	0.1	0.1-2.5	V
Arrh.etea	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		0.1	1	1	1	0.1	0.1	1	5	50	0.1-50	V
Chen.etea	<i>Bilderykia convolvulus</i>		0.1	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	II
Q.pet-cer	<i>Campanula persicifolia</i>		0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	I
Epil.etea	<i>Chamaenerion angustifolium</i>		0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	I
Q.etea pp.	<i>Clinopodium vulgare</i>		0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	I
Q.-Fag	<i>Convallaria majalis</i>		0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	II
Pino-Q.lia	<i>Cytisus hirsutus</i>		0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0.1	I
Q.-Fag	<i>Dactylis glomerata</i> sl.		0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	I
Q.etea pp.	<i>Digitalis grandiflora</i>		0.1	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	II
F.lia val	<i>Erysimum odoratum</i>		0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	I
Q.pet-cer	<i>Festuca heterophylla</i>		1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	I
Q.etea pp.	<i>Genista tictoria</i> subsp. <i>elata</i>		0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	I
F.lia val	<i>Hieracium baubini</i>		0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	III
Pino-Q.lia	<i>Hieracium murorum</i> (<i>H. sylvaticum</i>)		0.1	1	5	1	0.1	0	0	0	0	0.1-5	III
F.-Brom	<i>Hieracium pilosella</i>		0.1	0.1	0.1	0	1	0	0	0	0	0.1-1	II

8. táblázat. A *Genisto pilosae-Quercetum* felvételeinek összesített táblázata, Pilis-hegység.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	AD	K	
	Korona- cserjé- és gyepszint													
Carpion	<i>Cercasus avium</i>	C	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0.1	II	
Prunlia	<i>Cercasus fruticosa</i>	C	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0.2	I	
Cer-Q-pub	<i>Cercasus mahaleb</i>	C	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0.1	I	
Prunion	<i>Crataegus monogyna</i>	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	I	
Pino-Q.lia	<i>Cytisus nigricans</i>	C	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.1-0.5	I	
Q.-Fag	<i>Frangula alnus</i>	B	0	0	0	0	0.5	1	0.3	0.3	0.5	0.3-1	III	
	<i>Frangula alnus</i>	C	0	0	0	0	0	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1-0.5	II	
Orno-Cot	<i>Fraxinus ornus</i>	A	1.5	3	10	3	5	5	3	1	4	1-1.5	V	
	<i>Fraxinus ornus</i>	B	10	7	2	5	3	1	2	1	2	1-10	V	
	<i>Fraxinus ornus</i>	C	0.1	0.5	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1-0.5	V	
Q.lia pub	<i>Quercus cerris</i>	A	5	10	2	5	3	0	0	0	1	1-10	III	
	<i>Quercus cerris</i>	B	0	1	0.5	0	0	0	0	0	1.5	0.5-1.5	II	
Q.etea pp.	<i>Quercus petraea</i> sl.	A	1.5	40	30	50	40	70	50	60	70	60	15-70	V
	<i>Quercus petraea</i> sl.	B	0	0	5	1	0.5	10	1.5	1	20	1.5	0.5-20	IV
	<i>Quercus petraea</i> sl.	C	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1	0.1-1	V
Q.etea pp.	<i>Quercus pubescens</i>	A	30	0	20	1.5	7	0	0	0	0	0	7-30	II
	<i>Quercus pubescens</i>	B	0	0	1.5	1.5	0.5	0	0	0	0	0	0.5-1.5	II
	<i>Quercus pubescens</i>	C	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	I
Epil.etea	<i>Rubus</i> sp.	C	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	I
Orno-Cot	<i>Sorbus graeca</i>	A	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	I	
	<i>Sorbus graeca</i>	C	0	0	0.5	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1-0.5	I
Q.etea pp.	<i>Sorbus torminalis</i>	C	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	I
	Gyepszint													
Q.lia pub	<i>Achillea distans</i>		0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	I
Mol-Junc	<i>Agrostis vinealis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	I
F.-Brom	<i>Anthericum ramosum</i>		0.3	1	1.5	0.5	1	0.2	0	0.1	0.3	0.1	0.1-1.5	V
Arrh.etea	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		7	5	2	3	1.5	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1-7	V	
Arrh.etea	<i>Arrhenatherum elatius</i>		0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.1	II	
F.lia val	<i>Campanula rotundifolia</i>		0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	I	
Q.etea pp.	<i>Cardaminopsis arenosa</i>		0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1-0.5	V
F.lia val	<i>Carex humilis</i>		0	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	I
Arrh.lia	<i>Dactylorhiza sambucina</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	I
Ac.-Q-ion	<i>Doronicum hungaricum</i>		0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	I

9. táblázat. A *Genisto pilosae-Quercetum* felvételeinek összesített táblázata, Naszály és Cserhát.

	1	2	3	4	5	AD	K	1	2	3	4	5	AD	K	
	Korona-, cserje- és gyepszint														
Carpion	C	0	0	0	0	0		-	0.1	0.1	0	0	0.1	III	
Orno-Cot	A	0	3	1	3	0	1-3	III	0	0	0	0	-	-	
	B	1	0	0.5	0.5	0.5	0.5-1	IV	0	0	0	0	-	-	
	C	0.1	1	0.1	0.5	0.1	0.1-1	V	0	0	0	0	-	-	
	C	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0.1	0.1	I	
Q.etea pp.	A	70	65	60	70	65	60-70	V	50	50	40	40	50	40-50	
	C	0.3	0.1	0.3	0.5	0.1	0.1-0.5	V	0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1-0.5	
	Gyepszint														
Mol-Junc		0	0	0	0	0	-	-	0.1	0	0	0	0	0.1	
Q.-Fag	Alliaria petiolata	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0.2	0.2	I	
F.-Brom	Anthericum ramosum	0.1	0.2	0.1	0.5	0.1	0.1-0.5	V	0	0	0.1	0.1	0.5	0.1-0.5	
Arrh.etea	Anthoxanthum odoratum	15	3	5	10	5	3-15	V	0	0	0.1	0	0	0.1	
Chen.etea	Bilderdýkia convolvulus	0.1	0	0	0.1	0	0.1	II	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	
Q.etea pp.	Cardaminopsis arenosa	0.3	0.1	0.1	0	0.3	0.1-0.3	IV	0	0	0.1	0.2	0.1	0.1-0.2	
Q.-Fag	Convallaria majalis	0	0.3	0	0	0.1	0.1-0.3	II	0	0	0	0	-	-	
Fag.lia	Epilobium montanum	0.1	0	0	0	0	0.1	I	0	0	0	0	-	-	
Calys.lia	Galium aparine	0.1	0.1	0	0.1	0	0.1	III	0	0	0	0	-	-	
Q.-Fag	Galium schultesii	4	0.5	0.2	0.5	1.5	0.2-4	V	0.1	0.2	0	0.4	0.2	0.1-0.4	
Q.etea pp.	Genista tictoria subsp. elata	0	0	0	0	0	-	-	0.1	0	0.5	0	0	0.1-0.5	
F.lia val	Hieracium baubini	0.2	1	0.5	0.7	0.1	0.1-1	V	0	0	0.1	0	0	0.1	
Pino-Q.lia	Hieracium lachenalii	0	0	0	0	0	-	-	0.2	0.1	0.3	0.1	0.5	0.1-0.5	
Pino-Q.lia	Hieracium maculatum	0	0.1	0.1	0	0.1	0.1	III	0	0	0.1	0	0.1	I	
Pino-Q.lia	Hieracium murorum	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1-0.2	V	0	0	0	0	-	-	
	(H. sylvaticum)														
Q.-Fag	Hieracium sabaudum	0.7	3	1.5	1	3	1-3	V	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2-0.3	
Q.etea pp.	Hylotelephium maximum (Sedum m.)	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1-0.2	V	0.1	0	0	0.1	0.1	0.1	
F.-Brom	Hypericum perforatum	0	0.1	0	0.3	0	0.1-0.3	II	0	0.1	0	0.1	0.1	0.1	
Q.-Fag	Lapsana communis	0	0	0	0	0	-	-	0	0.2	0.5	0.1	0.2	0.1-0.5	
Nardo-Call	Luzula multiflora	7	5	7	5	0.7	0.7-7	V	2	0.7	1.5	0.1	0.1	0.1-2	
Pino-Q.lia	Lychnis viscaria (Viscaria vulgaris)	1	1	0.5	1.5	1.5	0.5-1.5	V	0.5	0.5	0.7	1	0.5	0.5-1	
Q.-Fag	Melica uniflora	0.5	0.1	0.1	0	0.5	0.1-0.5	IV	0	0	0	0	-	-	

	Cladonia pyxidata		0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	I
Indiff	Hypnum cupressiforme		1	0.1	0.1	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0.1-1	0.1-1	IV
	Hypogymnia tubulosa		0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	I
Pino-Q.lia	Pohlia nutans		5	5	2.5	5	5	5	2.5	0.1	1	1	5	0.1-5	0.1-5	V	
Coryn.lia	Polytrichum piliferum		30	30	60	75	30	25	10	25	25	60	10-75	10-75	10-75	V	
	Pseudevernia furfuracea var. ceratea		0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	I	

A felvételek adatai:

Helyszín, a felv. mérete: Budai-hegység, Vörös-Kővár, 25m2

Felv. ideje: 1994.08.06.

Tszfm(m) (Lejtés%, kitettség): 1. 330(5, SE), 2. 330(5, SE), 3. 330(-,-), 4. 330(-,-), 5. 330(-,-), 6. 330(5, S),

7. 330(10, E), 8. 330(5, E), 9. 330(-,-), 10. 330(-,-)

Alapkőzet: hárshegyi homokkő törmelék

11. táblázat. Mészkerülő pionír gyepek felvételeinek összesített táblázata, Pilis-hegység.

			1	2	3	4	5	AD	K
	Gyepszint fajai								
Mol-Junc	Agrostis vinealis		0	1	0	0.5	0.3	0.3-1	III
Arrh.etea	Anthoxanthum odoratum		0	0	0	0.1	0	0.1	I
Epil.etea	Calamagrostis epigeios		0.5	0.2	0	0.5	0	0.2-0.5	III
Carp.ion	Cerasus avium	C	0	0	0	0.1	0	0.1	I
Chen.etea	Euphorbia cyparissias		0	0	0.1	0	0	0.1	I
Coryn.lia	Filago arvensis		0	0.1	0	0	0	0.1	I
Q.-Fag	Frangula alnus	C	0.5	0.2	0.3	0	0	0.2-0.5	III
Orno-Cot	Fraxinus ornus	C	0	0	0.2	0	0.1	0.1-0.2	II
F.lia val	Genista pilosa		2.5	1	0	0.5	0	0.5-2.5	III
Q.etea pp.	Genista tictoria subsp. elata		0	0	0.1	0	0	0.1	I
F.lia val	Hieracium baubini		0.5	0.3	0.2	1	0.2	0.2-1	V
Q.-Fag	Hieracium sabaudum		0.1	0	0	0.1	0	0.1	II
F.-Brom	Hypericum perforatum		0.3	0	0.2	0.1	0.1	0.1-0.3	IV
Coryn.lia	Jasione montana		0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1-0.3	V
F.-Brom	Linaria genistifolia		0	0	0.1	0	0.1	0.1	II
Nardo-Call	Luzula multiflora	C	0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1-0.2	IV
Pino-Q.lia	Lychnis viscaria (Viscaria v.)		0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	III
Alno-Pad	Populus alba	C	0	0	0	0	0.1	0.1	I
Pino-Q.lia	Populus tremula	C	0.1	1	0	0.2	0.3	0.1-1	IV
F.-Brom	Potentilla argentea		0	0	0	0.1	0	0.1	I
Epil.etea	Rubus sp.		0	0	0.3	0	0	0.3	I
Coryn.lia	Rumex acetosella		0.1	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1-0.5	V
Pino-Q.lia	Solidago virga-aurea		1	1	0.5	0.1	0.3	0.1-1	V
	Moha-zuzmószint								
	Cladonia coniocraea		3	5	5	10	3	3-10	V
Coryn.lia	Polytrichum piliferum		40	50	40	30	30	30-50	V

A felvételek adatai:

Helyszín, a felv. mérete: Pilis-hegység, Köves-bérc, 25m²

Felv. ideje: 2000. 06.12.

Tszfm(m) (Lejtés%, kitettség): 1. 275(-,-), 2. 280(3, SW), 3. 280(3, E), 4. 270(-,-), 5. 280(3,SW)

Alapkőzet: hárshegyi homokkő törmelék

13. táblázat. Pionír cserjés felvételek összesített táblázata, Pilis-hegység.

			1	2	3	4	5	AD	K
	Cserjeszint- és gyepszint								
Carp.ion	Cerasus avium	C	0.1	0	0	0	0	0.1	I
Q.-Fag	Frangula alnus	B	4	6	3.5	5	3.5	3.5-6	V
	Frangula alnus	C	2	3	4	1.5	2	1.5-4	V
Orno-Cot	Fraxinus ornus	B	2	4	3	4	1.5	1.5-4	V
	Fraxinus ornus	C	1.5	2	0.5	1	0.5	0.5-2	V
Pino-Q.lia	Populus tremula	B	1	0	2	0	2	1-2	III
	Populus tremula	C	1.5	0	1	1	2	1-2	IV
Q.lia pub	Quercus cerris	B	0	3	0	0	0	3	I
	Quercus cerris	C	0	0.2	0	0	0.1	0.1-0.2	II
Q.etea pp.	Quercus petraea sl.	B	3.5	0	5	3	4	3-5	IV
	Quercus petraea sl.	C	1	1.5	3	0.5	2	0.5-3	V
Epil.etea	Rubus sp.	C	0	0.3	0	0.1	0.1	0.1-0.3	III
Samb.lia	Salix caprea	B	0	0	0.3	0	0	0.3	I
	Gyepszint								
F.-Brom	Anthericum ramosum		0	0	0.5	0	0	0.5	I
Arrh.etea	Arrhenatherum elatius		0.1	0.1	0	0.2	0.1	0.1-0.2	IV
Epil.etea	Calamagrostis epigeios		0	0	0	0	1	1	I
F.lia val	Campanula rotundifolia		0	0	0	0	0.1	0.1	I
Q.etea pp.	Cardaminopsis arenosa		0.1	0.1	0.1	0	0	0.1	III
Arrh.etea	Dactylis glomerata		0	0.1	0	0	0	0.1	I
Q.etea pp.	Galium mollugo		0.2	0	0	0	0	0.2	I
F.lia val	Genista pilosa		5	3	2	1.5	7	1.5-7	V
F.lia val	Hieracium baubini		0.2	1	0.5	0.5	0.3	0.2-1	V
Pino-Q.lia	Hieracium murorum (H. sylvaticum)		0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1-0.2	V
F.-Brom	Hieracium pilosella		0	0	0	0	0.5	0.5	I
Q.-Fag	Hieracium sabaudum		1	1.5	1	0.3	0.2	0.2-1.5	V
Q.etea pp.	Hylotelephium maximum (Sedum m.)		0.1	0.1	0	0	0	0.1	II
F.-Brom	Hypericum perforatum		0.1	0	0.1	0	0	0.1	II
Coryn.lia	Jasione montana		0.1	0.1	0	0	0	0.1	II
F.-Brom	Linaria genistifolia		0	0.1	0	0	0.1	0.1	II
Nardo-Call	Luzula multiflora		0.5	5	1.5	0.5	1.5	0.5-5	V
Pino-Q.lia	Lychnis viscaria (Viscaria vulgaris)		0.1	1.5	0.3	0.2	0.2	0.1-1.5	V
Pino-Q.lia	Melampyrum pratense		0.1	0	0.2	0.3	0.5	0.1-0.5	IV
F.-Brom	Poa compressa		0	0	0	0	0.2	0.2	I
Q.etea pp.	Polygonatum odoratum		0.1	0.1	0	0.1	0.3	0.1-0.3	IV
Coryn.lia	Rumex acetosella		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	V
F.lia val	Seseli osseum		0	0.1	0	0	0	0.1	I
Q.etea pp.	Silene nutans		0	0	0	0	1.5	1.5	I
Pino-Q.lia	Solidago virga-aurea		0.3	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1-0.3	V
Q.etea pp.	Teucrium chamaedrys		0	0.1	0	0	0	0.1	I
Pino-Q.lia	Veronica officinalis		0	0	0.3	0	0.5	0.3-0.5	II
	Moha-zuzmószint								
	Cladonia coniocraea		0	0.5	0	0	0	0.5	I
	Cladonia furcata		0.5	2	1	1.5	2	0.5-2	V
Pino-Q.lia	Dicranum scoparium		0.1	0	0	0	0	0.1	I
Coryn.lia	Polytrichum piliferum		5	4	7	3	1	1-7	V

A felvételek adatai:

Helyszín, a felv. mérete: Pilis-hegység, Köves-bérc, 25m2

Felv. ideje: 2000. 06.12.

Tszfm(m) (Lejtés%, kiettség%): 1. 270(3,S-SW), 2. 270(3, SW), 3. 280(-,-), 4. 270(-,-), 5. 280(-,-)

Alapközet: hárshgyei homokkő törmelék

A HAZAI ALSÓ-DUNA-ÁRTÉR GYERTYÁNOS-TÖLGYESEI
(Carpesio abrotanoidis-Carpinetum KEVEY - BORHIDI - TÓTH I.
 in BORHIDI - KEVEY 1996)

KEVEY BALÁZS¹ - TÓTH IMRE²

(1) PTE Növénytani Tanszék, 7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

(2) 6503 Baja, Dózsa Gy. út 156.

A kutatások előzményei

Jelen közlemény hosszú kutatási múltra tekint vissza. TÓTH IMRE erdőmérnök 1947-től járja az Alsó-Duna-ártér erdeit, KEVEY BALÁZS botanikus pedig 1974 óta kutatja az Alföld gyertyános-tölgyeseit. A két kutató kapcsolatáról és ártéri erdőkben végzett kutatásairól korábban már beszámoltunk (vö. KEVEY - TÓTH I. 1992), s ugyanitt a béda-karapancsai Duna-ártér gyertyános-tölgyeseit húsz cönológiai felvétel alapján jellemeztük. A kutatásokat azóta tovább folytattuk, s a közben előkerült újabb gyertyános-tölgyes előfordulásokat is felmértük.

A kutatás és elemzés módszerei

Az Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyeseiből dauerquadrát módszerrel 50 cönológiai felvételt készítettünk. Ebből 25 felvétel a Gemenci-ártérről, 25 felvétel pedig a Bédai-ártérről származik. A két tájegységről készült felvételeinket az 1. és 2. táblázatban mutatjuk be, összehasonlításuk pedig a 3. és 4. táblázat segítségével történt. A táblázatok kielemezésének módszere megegyezik a korábbi dolgozatunkban leírtakkal (vö. KEVEY - TÓTH I. 1992). A cönotaxonomiai nevek használatánál most is SOÓ (1980) cönológiai rendszerét és nomenklatúráját követjük.

Növényföldrajzi viszonyok

Magyarország florisztikai-növényföldrajzi beosztása (SOÓ 1960) szerint a Sárköz (Gemenci-ártér) a Mezőföld és Solti-síkság flórajárásának (Colocense) része, míg a tőle délre levő Mohácsi-sziget már a Déli-Alföld flórajárásához (Titelicum) tartozik. A terület flórajáról ma már lényegesen többet tudunk, mint négy évtizede, ezért felmerül e flórahátárok helyesbítésének gondolata. Jelen tanulmány - jellegének megfelelően - nem hivatott e kérdés egyértelmű eldöntésére, ennek ellenére az alábbi megjegyzéseket fontosnak tartjuk.

A két tájegység között ugyan van némi éghajlati különbség. Bár mindkét ártéri táj az erdőssztyep zónában foglal helyet (vö. BORHIDI 1961), a Gemenci-ártér kissé kontinentálisabb jelleget mutat, mint a Bédai-ártér. Utóbbi tájon valamivel több szubmontán jellegű növényfaj található. Mindezt csak részben indokolja a némileg több csapadék. Sokkal valószínűbb az, hogy e növények azért mutatnak itt kissé nagyobb gyakoriságot, mert az erdők - a Gemenci-ártérral ellentétben - e tájon nagyrészt ármentett területen találhatók. A

két tájegység között a szubmediterrán elemek tekintetében is mutatkozik különbség. E növények gyakorisága északtól déli irányban enyhén növekvő tendenciát mutat, amely a csekély éghajlati változással többé-kevésbé megmagyarázható.

A két ártéri táj közötti átmenet azonban olyan kis léptékkel történő fokozatosságot mutat, hogy megkérdőjelezhető a közük húzott flórajáráshatár létjogosultsága. Mint e tanulmányból is kitűnik, a Gemenci- és Bédai-ártér erdei között oly nagy mértékű a hasonlóság, hogy túlzás lenne állományaik egy részét a Colocense, másik részüket pedig a Titelicum flórajáráshoz sorolni. Ugyanakkor az is bebizonyosodott, hogy a Bédai-ártér vizsgált gyertyános-tölgyesei sokkal jobban hasonlítanak a gemenci állományokhoz, mint a Dráva-sík (valódi Titelicum) erdeihez (vö. HORVÁT - KEVEY 1983, 1984; KEVEY ined.). Jelen dolgozatban ugyan - módszertani szempontból - külön-külön mutatjuk be a két ártéri táj gyertyános-tölgyeseit (1. és 2. táblázat), de összehasonlításukból kiderül, hogy közöttük igen kicsiny különbség mutatható ki (3. és 4. táblázat). Ily módon érdemes a Gemenci- és Bédai-árteret egyaránt a Colocense flórajárárs részének tekinteni.

A gyertyán elterjedése az Alsó-Duna-ártéren

A gyertyán az Alföldön ritka fafajnak tekinthető (vö. JÁRÓ 1962, SOÓ 1970, BARTHA - MÁTYÁS 1995). Az Alsó-Duna-ártérről először TÓTH I. (1958) említi, akinek évtizedeken át folytatott figyelmes feljegyzései alapján tisztázódott e tájon a gyertyán elterjedése. Véleménye szerint e fajak régen nagyobb állományokat is alkothattak. Ezt bizonyítják a Grébeci-holtág közelében levő mai előfordulások (pl. Decs „Szomfova”). Grébec ugyanis szláv eredetű név és gyertyánt jelent. A mai hullámtéri előfordulások már csak fragmentálisak, de ez a holtág nyilván az egykori terjedelmesebb gyertyán állományoktól kaphatta nevét. Alább tekintsük át a gyertyán lelőhelyeit.

1. Gemenci-ártér

Alsónyék „a hullámtérben telepítve” (TÓTH I. ined.). - Baja „Kis-Rezét: a Holt-Duna partján” (BOROS ined.). Ritka, csak szálanként. - Bába „Gyűrűsalj” (TÓTH I. 1958: 129). Hullámtérben egy kisebb csoport, távolabb szórványosan egy-két fa. - Decs „Gyöngyös-oldal” (TÓTH I. in KEVEY 1990: 89). Hullámtérben egy csoport gyertyán, s távolabb néhány szórványos fa. - Decs „Keskeny-erdő” (TÓTH I. ined.). Ármentett területen mintegy tíz csoport gyertyán. - Decs „Szomfova” (TÓTH I. 1958: 125). Hullámtérben a Kis-Holt-Duna mellett egy-egy csoport. - Dusnok „Lenesi-erdő” (TÓTH I. ined.). Ármentett erdőrészen egyetlen fa. - Fadd „Várszegi-erdő” (MENYHÁRTH 1877: 169). Előfordulását itt nem sikerült megerősíteni. Az erdő helyén ma már nemes nyáras található, ezért a gyertyán valószínűleg kihalt. - Fajsz „Doromlás” (TÓTH I. in KEVEY 1990: 89). Hullámtérben egyetlen csoport (kb. 50 fa) az erdészház és a töltés között. - Fajsz „Karasz-erdő” (TÓTH I. ined.). Hullámtérben mindössze két fa. - Ócsény „Gemenc” (TÓTH I. 1958: 129). - Ócsény „Alsó-Gemenc” (TÓTH I. ined.). Hullámtérben két kis csoport, s néhány szórványos egyed. - Ócsény „Keselyűs” (TÓTH I. ined.). Egyetlen kis csoport a hullámtérben a töltés mellett. - Ócsény „Makkos-part” (TÓTH I. ined. cca. 1955). Hullámtérben az ún. „határ nyiladék” szélén két fa volt, de ezeket az 50-es években kivágták. Azóta nem kerültek elő. - Tolna „csemetekertben ültetve” (TÓTH I. ined.).

2. Bédai-ártér

Dunafalva „Tiser-erdő” (TÓTH I. in KEVEY 1990: 89). Ármentett részen mintegy nyolc-tíz csoport gyertyán, némelyikük nagyobb kiterjedésű. - Hercegszántó „Szarvastanya” (BORHIDI ined.). Ármentett területen egyetlen nagyobb kiterjedésű állomány. - Hercegszántó „Sziget-erdő” (KEVEY ined.). Ármentett részen egyetlen kicsiny csoport. - Homorúd „Fekete-erdő” (TÓTH I. ined.). Ármentett területen néhány egyed. - Homorúd „Szállás-erdő” (TÓTH I. in KEVEY 1990: 89). Ármentett erdőrészben egy nagy kiterjedésű állomány, közelében néhány kisebb csoport. - Kölked (TÓTH I. 1958: 129) „Bédai-erdő” (TÓTH I. in KEVEY 1990: 89). - Kölked „Felső-Béda” (TÓTH I. in KEVEY et al. 1992: 20). Ármentett részen mintegy nyolc-tíz csoport gyertyán, némelyik nagyobb kiterjedésű. - Kölked „Alsó-Béda” (TÓTH I. in KEVEY et al. 1992: 20). Néhány kisebb csoport.

Gyertyános-tölgyesek előfordulási viszonyai az Alsó-Duna-ártéren

A gyertyános-tölgyesek alföldi elterjedését és vegetációtörténeti jelentőségét már korábban összefoglaltuk (vö. KEVEY - TÓTH I. 1992), ezért e cím alatt csak a - Fajstól délre eső Duna-ártér állományainak termőhelyi viszonyairól szólnunk.

Az ártéren vannak viszonylag magas fekvésű területek. Ezek a szabályozás előtt csak jégtorlódásos árhullámok idején kerülhettek rövid időre víz alá. Az ilyen termőhelyeken jöttek létre az ártéri gyertyános-tölgyesek, melyek szigetszerűen emelkedtek ki a tölgy-köris-szil ligetekből. Üde vízgazdálkodású öntés erdőtalajuk lényegesen hosszabb fejlődési folyamaton ment át, mint az alacsonyabban fekvő szintek fiatal, nyers öntéstalajai. Az általunk végzett cönológiai felvételek 85-91 méter tengerszint feletti magasság mellett készültek. Ez a 6 m szintkülönbség az Alsó-Duna-ártér felső (Dusnok, Fajsz) és alsó (Hercegszántó, Homorúd, Kölked) szakasza között jelentkezik, amely légvonalban 54 km távolságot jelent. A helyi viszonyokat tekintve a cönológiai felvételek mindenütt a legmagasabb ártéri szintekről származnak.

Az Alsó-Dunaártéren ez a társulás egykor gyakoribb lehetett, mint ma. Erre következtethetünk egyes *Carpino-Fagetea* (*Fagetalia*) fajok üde, magasfekvésű termőhelyeken való megjelenéséből, melyek egykor a gyertyánt kísérhették. Közülük kiemelt jelentőségű Karapancsán az *Asarum europaeum*, Kölkednél a *Veronica montana*, Bába és Szekszárd közelében pedig a *Fagus sylvatica*. Utóbbi őshonossága mellett nehéz lenne egyértelműen állást foglalni, de az 1783-tól 1784-ig végzett katonai felmérés ország-leírásában (Hadtörténeti Múzeum Térképtára, Budapest) többfelé található bükk előfordulására vonatkozó feljegyzések, így Ócsény, Sükösd, Alsónyék, Baja, Szeremle és Mohács térségéből, továbbá a felsőbb Dunaszakaszokról is jelzik néhány helyről egészen Rácalmásig (vö. KEVEY - TÓTH I. 1992, KEVEY 1998). Ezek a régi adatok nemcsak a bükk egykori őshonosságával kapcsolatos feltevéseinket erősítik meg, hanem egyben feltételezik a gyertyán hajdani gyakoribb előfordulását is. Ugyanis - a montán régiótól eltekintve - ahol a bükk őshonos, mellette szinte mindenütt megtalálható a gyertyán is (fordítva ez az összefüggés nem érvényes!).

Az ártéri gyertyános-tölgyesek visszaszorulásában szerepet játszottak az egykori folyószabályozások. Az árvízvédelmi töltések megépítésével ugyanis az ártér két részre tagolódott, hullámtérre és ármentett területre. A gátak közötti hullámtérben az árhullám ma már nem tud úgy szétterülni, mint korábban, ezért a legmagasabban fekvő termőhelyek

is gyakran víz alá kerülhetnek. A gyertyán nem kedveli a gyakori elárasztásokat, ezért a hullámtérben erősen megritkulhatott. Ezt bizonyítja, hogy az Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyeseinek mintegy 75 %-a ármentett területen található, s a hullámtéri állományok erősen fragmentális jellegűek.

Az erdőirtások és az erdőgazdálkodás is szerepet játszott e gyertyános-tölgyesek megritkulásában. Az utóbbi 70-100 évben többfelé kiirtották e „gyomfát”. Ezt bizonyítja a Fadd alatti „Várszegi-erdő” esete, ahol MENYHÁRTH (1877) szerint a múlt században a gyertyán még vadon termett, de itt ma már csak nemes nyárasok vannak. Ugyanezt támasztják alá TÓTH I. (in KEVEY - TÓTH I. 1992) megfigyelései is, melyek szerint az ötvenes években még létezett olyan gyertyán előfordulás, melynek nyomát ma már nem találjuk (pl.: Öcsény „Makkos-part”).

Az Alsó-Duna-ártéren először TÓTH I. (1957) tesz említést az ártér magasfekvésű, üde termőhelyein kialakult „gyertyános-tölgyes felé hajló tölgy-köris-szil ligetek”-ről, amelyre több tanulmányában is utal (TÓTH I. 1959, 1962; TÓTH I. - KÁRPÁTI I. 1959; KÁRPÁTI I. - TÓTH I. 1962a, 1962b). A szerző a Gemenci-ártér gyertyános-tölgyeseit egy cönológiai felvétellel (Decs „Szomfova”) is bemutatja (TÓTH I. 1958). E ritka erdőtársulás Bédai-ártéren való előfordulásáról csak a közelmúltban történt irodalmi utalás (TÓTH I. in KEVEY 1990), majd részletesebb ismertetés (KEVEY - TÓTH I. 1992). Mivel e gyertyános-tölgyesek teljes cönológiai feldolgozása e publikációk révén még korántsem történt meg, e hiányt jelen közleményünkkel kívánjuk pótolni.

Az Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyeseinek társulási viszonyai

Az ötven növénycönológiai felvétel alapján a felső lombkoronaszint változóan fejlett (50-80 %). Az állomány korától (40-90 év) függően magassága 15-30 m, a fák átlagos törzsátmérője pedig 20-55 cm között változik. A *Carpinus betulus* és a *Quercus robur* mellett konzociációt képezhet a *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, a *Fraxinus excelsior* (a szakirodalommal ellentétben előfordul az ártéren, bár elsősorban az ármentett területen!), ritkán pedig a *Populus alba* és a *Tilia tomentosa*. A területen ritka fafajok közül néhol megjelenik az *Acer pseudoplatanus*, a *Betula pendula* és a *Populus x canescens*. Az epifitonokat a *Loranthus europaeus* és a *Viscum album*, a liánokat pedig a *Hedera helix* képviseli, bár e növények nem játszanak jelentősebb szerepet.

Legtöbbször megfigyelhető egy - alászorult fákból álló - alsó lombkoronaszint is, melynek fejlettsége szintén tág határok között változik. Borítása (20-60 %) és magassága (8-20 m) részben az erdőgazdálkodás függvénye. Az idős állományokban a *Carpinus betulus* mellett e szintbe szorul vissza az *Acer campestre*, az *Ulmus laevis*, az *Ulmus minor* és a *Malus sylvestris*. Helyenként az *Acer tataricum* fejlettebb példányai is megtalálhatók itt. A liánok közül e szintben a *Hedera helix* mellett a *Clematis vitalba* is megjelenik.

A cserjeszint szintén változóan fejlett. Borítása 5-70 %, magassága pedig 1-5 m. Fejlettsége elsősorban a lombkoronaszint borításától függ, s ily módon némi összefüggést mutat az erdőgazdálkodási tevékenységekkel is. Gyakran tömegesen fordul elő itt a *Cornus sanguinea*, a *Crataegus monogyna* és a *Corylus avellana*, de olykor jelentősebb szerephez juthat a *Frangula alnus*, a *Ligustrum vulgare* és a *Viburnum opulus* is. A cserjeszint ritkaságait az *Ulmus glabra*, a *Ribes rubrum*, a bennszülött *Crataegus nigra*, valamint a szubmediterrán *Lonicera caprifolium* és *Vitis sylvestris* képviseli. Megkülönböztethető egy

alacsony cserjeszint (újulat) is, melynek borítása elérheti a 30 %-ot. Nagyrészt *Rubus caesius* képezi.

A gyepszint borítása igen tág határok között változik (1-90 %). Ennek megfelelően a nudum jellegű állományok mellett vannak olyan erdőrészek is, ahol fejlett az aljnövényzet. Ilyen helyeken fáciesképző lehet a *Brachypodium sylvaticum*, vagy a *Convallaria majalis*, a koratavaszi aszpektusban pedig a *Ficaria verna*. Van néhány növény, melyek helyenként nagyobb telepeket képeznek, de fáciesképző szerepet nem töltenek be. Ilyen az *Anemone ranunculoides*, az *Anemone nemorosa*, a *Carex sylvatica* és a *Viola cyanea*.

A Gemenci- és Bédai-ártér gyertyános-tölgyesei között lényeges különbséget nem sikerült kimutatni. Ez is alátámasztja azt az elméletet, mely szerint e két tájat egyetlen flórajárás részeként kell értelmeznünk. A Bédai-ártér kissé szubmontánabb jellege (*Carpino-Fagetea* = *Fagetalia* fajok!) csak kevésbé magyarázható az éghajlati viszonyokkal (valamivel több a csapadék!). Ezzel szemben sokkal nagyobb szerepet játszik az, hogy e tájon a gyertyános-tölgyesek kivétel nélkül ármentett területeken találhatók. Az egyéb kisebb eltérések is többé-kevésbé ezzel kapcsolatosak (vö. 4. ábra). Így a degradáltságra utaló cönotaxonok (*Galio-Alliarion*, *Calystegion sepium*, *Epilobietea*, *Chenopodio-Scleranthea* s.l.), valamint a puhafaligetek (*Salicetea purpureae*) növényei a hullámtéri állományok valamivel gyakoribbak, míg az üde és szárazabb talajt kedvelő növények (*Quercus-Fagea*, *Quercetea pubescentis-petraeae*) az ármentett erdőkben játszanak valamivel nagyobb szerepet.

Az Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyeseinek társulási viszonyait akkor tudjuk reálisan értelmezni, ha összehasonlítjuk valamely más síksági gyertyános-tölgyesekkel. Jelen esetben a viszonylag közeli Dráva-sík (Ormánság) erdei kínálnak erre nagyszerű kontroll anyagot (vö. HORVÁT - KEVEY 1983, 1984; KEVEY ined.). Az összehasonlításból kitűnik, hogy a Dráva-sík gyertyános-tölgyeseiben több mint háromszor annyi *Carpino-Fagetea* (*Fagetalia*) elem van, mint az alsó-duna-ártéri állományokban. A montán, illetve szubmontán jelleg tehát e tájon már csak elmosódottan jelentkezik. Ennek oka egyrészt az erdőössztyep jellegű klímában keresendő. A hegyvidéki elemek ritkasága továbbá azzal is magyarázható, hogy az Alsó-Duna-ártér már annyira messze esik a Duna hegyvidéki szakaszától, hogy a növényi szaporítóképletek víz útján történő terjedésére, illetve megtelepedésére itt már igen kicsiny az esély. Egyes ligeterdei elemek (*Alno-Padion*, *Salicetea purpureae*) ezzel szemben az Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyeseiben csaknem kétszer akkora arányban szerepelnek, mint a Dráva-sík erdeiben, s mindez erősebb síksági jellegre utal.

Fentiekből kitűnik, hogy a hazai Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyeseinek kialakulásában némely tekintetben más flórafajlódási viszonyok játszottak szerepet, mint az Alföld egyéb tájain. Mint előbb láttuk, ezeknél az erdőknél a folyóhozta demontán-adventív elemek már alárendelt szerepet játszanak. Néhány szubmontán növényük feltehetően a hűvösebb, nedvesebb és kiegyenlítettebb klímájú Bükk I. kor (i.e. 2500-tól i.e. 800-ig) maradványfajának tekinthető (vö. ZÓLYOMI 1936, 1952; SOÓ 1940; JÁRAI-KOMLÓDI 1966, 1968). Ilyenek egyes *Carpino-Fagetea* (*Fagetalia*) elemek: *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Corydalis cava*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium odoratum*, *Milium effusum*, *Monotropa hypopithys*, *Pulmonaria officinalis*, *Sanicula europaea*, *Viola sylvestris* stb. Ezzel szemben a meleg és nedves klímájú Tölgy-korban (i.e. 5500-tól 2500-ig) történhetett egy délről irányuló flóravándorlás is. Erre utal az endemikus *Crataegus nigra* és *Crataegus x degenii*, valamint több szubmediterrán jellegű növényfaj jelenléte:

Carex strigosa, *Carpesium abrotanoides*, *Carpesium cernuum*, *Helleborus odoratus*, *Knautia drymeia*, *Lonicera caprifolium*, *Primula vulgaris*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis* (csak az országhatáron túl!), *Tilia tomentosa*, *Vitis sylvestris*. Ugyan e növények mindegyike nem került elő felvételeinkből (*Knautia drymeia*, *Primula vulgaris*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*), de jelenlétük a mára erősen megritkult gyertyános-tölgyesek egykori előfordulását sejteti. E sajátos flórafajlódási viszonyok figyelembe vételével került sor a közép-dunai ártéri gyertyános-tölgyesek - *Carpesium abrotanoides-Carpinetum* néven - külön asszociációként történő leírására (vö. KEVEY - BORHIDI - TÓTH I. in BORHIDI - KEVEY 1996).

Az Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyeseinek természetvédelmi jelentősége

Az Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyeseinek nagyobb része kicsiny kiterjedésű. Természetvédelmi jelentőségük ennek ellenére - elsősorban flóra- és vegetációtörténeti szempontból - igen nagy. Állományaikban szórványosan előforduló *Carpino-Fagetea* (*Fagetalia*) fajok feltehetően a Bükk I.-kor emlékét őrzik. Még jelentősebb egyes szubmediterrán jellegű fajok megjelenése, melyek a Tölgy-korból (i.e. 5500-tól 2500-ig) maradhattak fenn. Ily módon e gyertyános-tölgyesek ártéri vegetációnk értékes mozaikjait képezik.

A gyertyános-tölgyesekben szórványosan védett növények is előfordulnak: *Carex strigosa*, *Carpesium abrotanoides*, *Crataegus nigra*, *Crataegus degennii*, *Cephalanthera damasodium*, *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis microphylla*, *Equisetum hiemale*, *Leucosium aestivum*, *Lonicera caprifolium*, *Ophioglossum vulgatum*, *Orchis purpurea*, *Platanthera bifolia*, *Scilla vindobonensis*, *Vitis sylvestris*. E növények védelmét és a társulás fennmaradását elsősorban állományaik viszonylagos zavartalanságával lehetne biztosítani. A legértékesebb gyertyános-tölgyeseket ezért érdemes lenne fokozott védelemben részesíteni, s ahol szükséges, megkezdeni a rekonstrukciót.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünk illeti azokat a kutatókat, erdészeket és egyéb szakembereket, akik helyismeretükkel, tanácsaikkal és tapasztalataik önzetlen átadásával hozzájárultak dolgozatunk tartalmának gazdagításához: ÁRVA KÁROLY, BORHIDI ATTILA, PAPP TIVADAR, Solti Imre, Tóth Ábel.

Rövidítések

A1	felső lombkoronaszint	FPe	Festuco-Puccinellietea
A2	alsó lombkoronaszint	FPi	Festuco-Puccinellietalia
AbP	Abieti-Piceea	Fvg	Festucetea vaginatae
Agi	Alnion glutinosae-incanae	Fvl	Festucetalia valesiaca
Alo	Alopecurion pratensis	GA	Galio-Alliarion
AP	Alno-Padion	incl.	inclusive (beleértve)
AQ	Aceri tatarico-Quercion	ined.	ineditum (kiadatlan közlés)
Ar	Artemisietea	Mag	Magnocaricetalia
Ara	Arrhenatheretea	Moa	Molinietalia coeruleae
ArF	Artemisio-Festucetalia pseudovinae	MoA	Molinio-Arrhenatheraea
Arn	Arrhenatherion elatioris	MoJ	Molinio-Juncetea
Ata	Alnetalia glutinosae	NC	Nardo-Callunetea
Ate	Alnetea glutinosae	OCa	Orno-Cotinetalia
B1	felső cserjeszint	OCn	Orno-Cotinon
B2	alsó cserjeszint (újulat)	Pla	Plantaginetea
Bec	Beckmannion eruciformis	PP	Pulsatillo-Pinetea
Bia	Bidentetea	Prs	Prunion spinosae
Bin	Bidention tripartiti	Pru	Prunetalia
C	gyepszint	Pte	Phragmitetea
Cal	Calystegion sepium	QF	Quercu-Fagea
CF	Carpino-Fagetea	Qfa	Quercion farnetto
Cgr	Caricion gracilis	Qpp	Quercetea pubescentis-petraeae
Che	Chenopodieta	Qrp	Quercetea robori-petraeae
ChS	Chenopodio-Scleranthea	S	summa (összeg)
Cp	Carpinion	Sal	Salicium albae
CyF	Cynodonto-Festucion	SCn	Scheuchzerio-Caricetea nigrae
Des	Deschampsion caespitosae	Sea	Secalietea
Epa	Epilobietea angustifolii	Spu	Salicetea purpureae
Epn	Epilobion angustifolii	TAc	Tilio-Acerion
FB	Festuco-Bromea	Ulm	Ulmion
FBt	Festuco-Brometea	US	Urtico-Sambucetea
FiC	Filipendulo-Cirsion oleracei	VP	Vaccinio-Piceetea

Zusammenfassung

Die Eichen-Hainbuchenwälder (*Carpesio abrotanoidis-Carpinetum*) des Donau-Überschwämmungsraumes von Süd-Ungarn

B. KEVEY - I. TÓTH

Die tiefländische Eichen-Hainbuchenwälder auf Standorten von frischem Boden bildeten einst den Klimaxwald der Ungarischen Tiefebene. Diese Assoziation wurde durch menschlicher Tätigkeit derart vereinzelt geworden, daß sie heutzutage nur in fragmentischen bestände zu Finden sind. Im Donau-Überschwämmungsraum von Süd-Ungarn findet man Eichen-Hainbuchenwälder, die sich an den Schwämmwaldböden der hochliegenden Stufen wie Inseln aus den umliegenden Eichen-Eschen-Ulmen-Auwäldern (*Scillo vindobonensis-Ulmetum*) abheben. Von dem 50 - auf Grund pflanzensoziologischer Aufnahmen ausgerechneten - Gruppenanteil wurde es klar, daß durch ihre verhältnismässig wenig *Carpino-Fagetea* (*Fagetalia*) Elementen, und eine große Anzahl von *Alno-Padion*, weiterhin durch ihre *Salicetea purpureae* Arten stehen sie der letzterer Waldassoziation nahe. Diese fragmentalische Bestände sind infolge seiner montanen und submontan-charakterische Arten aus Floren- und Vegetationgeschichtlichem Standpunkt sehr merkwürdig. Die geschützte Arten erhöhen den Naturschutzwert der Gesellschaft. Aus Erscheinen einiger unkraut-artigen Pflanzen können wir aber auf gewisse Degradation folgern. Während der rekonstruktive Tätigkeit im Landschaftsschutzgebiet soll mann dafür sorgen um diese Arten zurückzudrücken.

Irodalom

- BARTHA D. - MÁTYÁS CS. (1995): Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon. - Országos Tudományos Kutatási Alap, Sopron, pp. 223.
- BORHIDI A. (1961): Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. - Ann. Univ. Budapest., Sect. Biol. **4**: 21-250.
- BORHIDI A. - KEVEY B. (1996): An annotated checklist of the hungarian plant communities II. - In: BORHIDI A.: Critical revision of the hungarian plant communities. - Janus Pannonius University, Pécs, p. 95-138.
- HORVÁT A. O. - KEVEY B. (1983): Hornbeam-oak-forests in Ormansag (*Quercus robori-Carpinetum*). - Maced. Acad. of Sciences and Arts, Contributions 4/1-2, Sect. Biol. and Med. Sciences, p. 203-210.
- HORVÁT A. O. - KEVEY B. (1984): Az Ormánság gyertyános-tölgyesei. - Pécsi Műszaki Szemle **29/3**: 15-18.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. (1966): Adatok az Alföld negyedkori klíma- és vegetációtörténetéhez I. - Bot. Közlem. **53**: 191-201.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. (1968): The late glacial and holocene flora of the hungarian great plain. - Ann. Univ. Bpest., S. Biol. **9-10**: 199-225.
- JÁRÓ Z. (1962): Fontosabb fajok elterjedése. - Az Erdő **11/1**: 7-22.
- KÁRPÁTI I. - TÓTH I. (1962a): Die Auenwaldtypen Ungarns. - Acta Agr. Hung. **11** (1961-1962): 421-452.

- KÁRPÁTI I. - TÓTH I. (1962b): Az ártéri nyárasok erdőtípusai. - In: KERESZTESI B. (szerk.): A magyar nyárfatermesztés. - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p. 150-168.
- KEVEY B. (1990): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez V. - Bot. Közlem. **76** (1989): 83-96.
- KEVEY B. (1998): Adatok a bükk (*Fagus sylvatica* L.) alföldi elterjedéséhez az atlanti kortól napjainkig. - Bot. Közlem. **82** (1995): 9-25.
- KEVEY B. - TÓTH I. (1992): A béda-karapancsai Duna-ártér gyertyános-tölgyesei (*Quercus robur*-*Carpinetum*). - Dunántúli Dolg. Term. tud. Sorozat **6**: 27-40.
- KEVEY B. - OROSZNÉ-KOVÁCS ZS. - TÓTH I. - BORHIDI A. (1992): Adatok a Béda-Karapancsa Tájvédelmi Körzet flórájához. - Dunántúli Dolg. Term. tud. Sorozat **6**: 13-25.
- MENYHÁRTH L. (1877): Kalocsa vidékének növénytenyésztése. - Hunyadi Mátyás Intézet, Budapest, pp. 224.
- SOÓ R. (1940): Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. - Nova Acta Leopoldina **9**: 1-49.
- SOÓ R. (1960): Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi felosztása. - MTA Biol. Csop. Közlem. **4**: 43-70.
- SOÓ R. (1970): A magyar és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve IV. - Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 614.
- SOÓ R. (1980): A magyar és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. - Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 557.
- TÓTH I. (1957): Az alsó-dunaártéri nyárfagazdálkodás. - In: BAKKAY L.(szerk.): Nyárfakonferencia 1956. - Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, p. 10-15.
- TÓTH I. (1958): Az Alsó-Dunaártér erdőgazdálkodása, a termőhely- és az erdőtípusok összefüggése. - Erd. Kut. 1958/1-2: 77-160.
- TÓTH I. (1959): Ártéri nyár erdőtípusok egyes erdőművelési vonatkozásai. - MTA Agrártud. Oszt. Közlem. **15**: 315-320.
- TÓTH I. (1962): Nyárasok telepítése és felújítása az ártereken. - In: KERESZTESI B. (szerk.): A magyar nyárfatermesztés. - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p. 229-242.
- TÓTH I. - KÁRPÁTI I. (1959): Ártéri erdeink tipológiai beosztása. - Az Erdő **8**: 481-483.
- ZÓLYOMI B. (1936): Tízezer év története virágorszemekben. - Term. tud. Közl. **68**: 504-516.
- ZÓLYOMI B. (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkor-szaktól. - MTA Biol. Oszt. Közlem. **1**: 491-530.

1. táblázat: Carpesio abrotanoidis-Carpinetum (Gemenci-ártér)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	A-D	K	%	
Phragmitetea																													
<i>Iris pseudacorus</i> (Sal, Ate, AP)	C	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	I	12
<i>Euphorbia palustris</i> (Mag, Des, Fl, C, Bec, Ate)	C	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	8
<i>Poa palustris</i> (Moj, Des, Spu, Ate, AP)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	I	8
<i>Stachys palustris</i> (Moa, Cal, Bin, Spu, Ate)	C	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	8
<i>Eupatorium cannabinum</i> (Epa, Sal, Ate, AP, Agi)	C	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	4
Caricion gracilis																													
<i>Carex gracilis</i> (Pte, Mag, Moj, Ate, AP)	C	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	16
Calluno-Ulicetea																													
<i>Betula pendula</i> (Qrp, Abp)	Al	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	I	I	4
Molinio-Arrhenathera																													
<i>Poa trivialis</i> (Pte, Spu, Ate, AP)	C	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	II	40
<i>Colechicum autumnale</i>	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	I	8
<i>Cardamine pratensis</i> (Mag, Des, Sal, Ata, AP)	C	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	4
<i>Poa pratensis</i> (Qpp)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	I	4
Molinio-Juncetea																													
<i>Symphytum officinale</i> (Pte, Cal, Spu, Ate, AP)	C	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	80
Molinietalia coeruleae																													
<i>Ophioglossum vulgatum</i> (NC, Am)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	II	24
<i>Valeriana officinalis</i> (Mag, Fl, C)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	I	12
<i>Angelica sylvestris</i> (Mag, Ate, AP)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	I	8
Festuco-Brometea																													
<i>Arabis hirsuta</i> (Qpp)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	I	4
Festucion rupicolae																													
<i>Allium oleraceum</i> (Qpp)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	4
Secalietea																													
<i>Veronica hederifolia</i> (Qf)	C	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	76
<i>Lamium purpureum</i> (Che)	C	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	II	24
Chenopodietea																													
<i>Arctium lappa</i> (Ar, Pla, Spu)	C	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	II	40
<i>Arctium minus</i> (Ar, Bia, Pla)	C	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	II	36
Gallo-Alliarion																													
<i>Chaerophyllum temulum</i>	C	-	I	2	I	+	+	I	1	2	I	+	I	+	I	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	92
<i>Alliaria petiolata</i> (Epa)	C	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	IV	68

Circea lutetiana (AP)	C	+	I	+	+	-	I	+	+	I	+	+	I	I	-	-	-	+	+	+	I	+	+	I	+1	V	84			
Cardamine impatiens	C	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	III	48		
Viola sylvestris	C	-	+	-	-	-	-	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+1	III	48		
Galeopsis speciosa (Epn.AP)	C	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	III	44		
Stachys sylvatica (Epa)	C	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+1	II	40		
Anemone ranunculoides	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	I	16		
Paris quadrifolia (Ata.AP)	C	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	16		
Acer pseudo-platanus (TAc)	B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	12		
Anemone nemorosa	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+2	I	8		
Acer platanoides (TAc)	A1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	4	
	B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	4	
S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	4
Santivula europaea	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	4
Ulmus glabra (TAc)	B1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	4	
	B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	4	
S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	4	
Alno-Padion																														
Rumex sanguineus (Epa,Sal)	C	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	V	88
Fraxinus angustifolia ssp. pannonica (Ate)	A1	4	-	-	-	-	3	2	1	2	3	4	3	2	3	4	-	3	4	3	2	3	-	1	-	-	1-4	IV	68	
	A2	2	-	-	-	-	1	1	-	1	2	2	1	2	-	+	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-	+2	III	56	
B1	I	-	-	-	-	-	+	+	+	I	2	1	-	1	+	+	-	-	-	-	1	-	+	+	-	-	+2	III	60	
B2	+	-	+	-	+	+	+	+	+	I	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+1	IV	80	
S	5	-	+	+	+	3	2	2	2	3	5	4	2	4	4	1	4	5	4	3	4	+	1	-	-	+5	V	84		
Ulmus laevis (Sal,Ulm)	A1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+1	I	8	
	A2	-	-	+	1	1	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+1	III	60	
B1	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	IV	64	
B2	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	III	56	
S	-	-	+	I	1	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	-	+2	V	84
Festuca gigantea (Cal,Epa)	C	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	80
Cephalaria pilosa (Ga)	C	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+1	IV	76	
Populus alba (Sal,AQ)	A1	-	1	3	2	-	-	2	-	+	+	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	+4	III	48
	A2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	I	12
B1	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	II	24
B2	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	II	28
S	-	1	3	2	+	-	+	2	-	+	+	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	+5	III	56
Viola elatior (Moa)	C	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+1	III	56
Viburnum opulus (Ate)	B1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	II	24
	B2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	III	44

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Minta felvételi sorszáma	1999	2005	2006	2007	2008	2000	2012	2013	2014	2015	2001	2002	2003	2004	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2024	2009	2010	2011
Felvételi évszám 1.	1996	1987	1997	1997	1997	1997	1986	1988	1986	1988	1986	1986	1986	1988	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1998	1996	1996	1996
Felvételi időpont 1.	09.18	09.30	04.15	04.15	04.15	04.15	06.11	08.28	06.11	08.28	06.11	06.11	06.11	08.28	04.11	04.11	04.11	04.11	04.11	04.11	04.11	03.31	10.14	10.14	10.14
Felvételi évszám 2.	1998	1988	1998	1998	1998	1988	1988	1989	1988	1988	1988	1988	1988	1989	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1998	1997	1997	1997	1997
Felvételi időpont 2.	03.31	04.06	09.23	09.23	09.23	09.23	07.14	03.24	07.14	03.24	08.28	08.28	08.28	03.24	07.31	07.31	07.31	07.31	07.31	07.31	09.25	04.08	04.08	04.08	04.08
Felvételi évszám 3.	-	1988	-	-	-	-	1989	-	1989	-	1989	1989	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	1998	1998	1998	1998
Felvételi időpont 3.	-	07.13	-	-	-	-	03.24	-	03.24	-	03.24	03.24	03.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	09.11	09.11	09.11
Tszfm.	90	91	90	89	89	90	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	88	88	88	87
Kitéttség	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lejtőszög (fok)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Felső lombkoronaszint borítása (%)	70	70	70	50	70	50	75	80	80	70	70	80	80	70	65	60	80	60	60	70	60	80	75	75	60
Alsó lombkoronaszint borítása (%)	40	40	40	50	40	50	40	25	30	40	40	30	30	50	50	50	30	25	60	40	50	25	40	20	40
Cserjeszint borítása (%)	60	50	25	70	30	60	10	30	25	10	25	25	25	30	50	25	50	60	40	40	15	60	30	50	60
Újulat borítása (%)	1	3	1	5	1	20	1	1	10	5	25	2	1	20	3	1	3	2	1	1	3	1	3	10	1
Gyepszint borítása (%)	40	80	80	60	50	60	20	40	70	60	80	20	30	80	75	90	40	50	70	80	80	75	60	60	70
Felső lombkoronaszint magassága (m)	22	25	25	23	25	25	25	25	28	28	20	22	20	20	28	28	22	26	28	28	25	30	22	25	18
Alsó lombkoronaszint magassága (m)	10	18	16	16	12	20	18	20	20	18	15	15	12	12	8	16	16	18	20	18	18	17	10	18	12
Cserjeszint magassága (cm)	350	250	500	400	200	200	200	150	250	150	100	200	200	200	250	150	250	350	200	200	250	350	250	150	300
Átlagos törzsmérő (cm)	35	35	45	35	50	40	35	35	40	35	40	25	25	20	25	45	45	35	40	40	40	50	40	40	30
Faállomány kora (év)	70	70	80	60	90	80	70	70	80	80	40	40	40	40	80	80	70	80	80	80	80	90	80	80	50
Felvételi terület nagysága (m ²)	600	1000	600	400	400	400	800	400	800	800	1000	1000	1000	1000	1000	400	400	400	400	400	400	1200	600	400	1000

Hely	Alapközet	Talajtípus	Felvétele készíttette
1: Dusnok „Lenesi-erdő”; 2: Fajsz „Doromlás”; 3-5: Szekszárd „Alsó-Gemenc”; 6: Ocsény „Kese lyás”; 7-10: Decs Szomfóva; 11-14: Decs „Gyöngyös-oldal”; 15-22: Decs „Keskény-erdő”; 23-25: Bába „Gyűrűsaj”	Alapközet 1-25: homokos öntésföld	Talajtípus 1-25: öntés erdőtalaj	Felvétele készíttette 1-7, 9, 11-13, 15-21, 23-25: KEVEY - TÓTH (ined.); 8, 10, 14, 22: KEVEY (ined.)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Míma felvételi sorszáma	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	1325	2025	2026	2027	2028	
Felvételi évszám 1.	1987	1987	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1986	1986	1987	1987	1986	1986	1986	1987	1987	1987	1993	1993	1993	1993	1993	1993
Felvételi időpont 1.	10.07	10.07	03.29	03.29	03.29	03.29	03.29	03.29	03.29	03.29	09.17	09.17	09.09	09.09	09.17	09.17	09.09	09.09	09.09	04.05	04.05	04.05	04.05	04.05	04.05	04.05
Felvételi évszám 2.	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1994	1994	1994	1994	1994	1994
Felvételi időpont 2.	03.29	03.29	07.26	07.26	07.26	07.26	07.26	07.26	07.26	07.26	04.07	04.07	04.07	04.07	04.07	04.07	04.07	04.07	04.07	07.14	09.03	09.03	09.03	09.03	09.03	
Felvételi évszám 3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1993	1993	1993	1993	1993	-	-	-	-	-	-
Felvételi időpont 3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05.31	05.31	05.31	05.31	05.31	05.31	-	-	-	-	-	-
Tszfm.	85	85	85	85	85	85	85	86	86	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	
Kitetség	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lejtőszög (fok)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Felső lombkoronaszint	75	80	75	75	80	80	85	75	75	75	80	80	80	80	75	80	80	70	75	80	80	80	80	80	80	
borítása (%)																										
Alsó lombkoronaszint	20	20	20	25	30	40	30	40	40	40	45	40	35	40	40	40	40	50	40	40	25	40	35	40	50	
borítása (%)																										
Cseresznye borítása (%)	30	10	10	30	40	30	40	30	30	30	25	5	15	40	10	10	40	50	50	20	15	40	30	10	10	
Újulat borítása (%)	10	10	20	30	10	5	5	3	5	25	5	10	15	20	5	10	30	30	10	10	3	20	10	5	1	
Gyepszint borítása (%)	50	70	70	70	25	10	25	80	90	60	5	10	25	20	40	50	20	40	70	40	95	30	25	10	1	
Felső lombkoronaszint	20	20	18	15	22	18	22	26	28	18	30	30	30	25	22	15	15	18	24	20	28	26	25	28	30	
magassága (m)																										
Alsó lombkoronaszint	15	15	12	10	18	15	18	14	15	12	16	16	18	15	12	10	12	12	18	15	15	18	18	20	20	
magassága (m)																										
Cseresznye magassága	100	100	100	100	200	250	200	250	300	100	100	100	150	100	100	100	200	150	150	300	200	250	300	300	300	
(cm)																										
Átlagos törzsátmérő (cm)	30	30	30	25	30	20	35	40	40	25	55	55	40	30	20	20	20	25	30	25	45	35	40	50	50	
Faállomány kora (év)	50	50	50	40	50	50	60	75	80	50	90	90	75	50	40	40	45	45	50	45	80	70	80	90	90	
Felvételi terület nagysága	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	
(m ²)																										

Felvétel helye	Alapközet	Talajtípus	Felvételt készítette
1-10: Dunafalva „Tiser-erdő”; 11-14: Homonúd „Szallás-erdő”; 15-20: Kölked „Felső-Béda”; 21: Hercegszántó-Hódúna „Sziget-erdő”; 22-25: Hercegszántó-Hódúna „Szarvastanya”	I-25: homokos öntésföld	I-25: öntés erdőtalaj	1-2, 11-12, 15-17: Kevey - Tóth (1992: T1); 3-10, 13-14, 18-20: Kevey in Kevey - Tóth (1992: T1), 21-25: Kevey (med.)

3. táblázat. Carpesio abrotanoidis-Carpinetum
(1: Gemenci-ártér, 2: Bédai-ártér, 3: Gemenci- és Bédai-ártér)

	1			2			3		
	A-D	K	%	A-D	K	%	A-D	K	%
Phragmitetea									
Epilobium tetragonum (Mag,Des,Bia)	-	-	-	+	I	12	+	I	6
Eupatorium cannabinum (Epa,Sal,Ate,AP,Agi)	+	I	4	+	II	40	+	II	22
Euphorbia palustris (Mag,Des,FiC,Bec,Ate)	+	I	8	-	-	-	+	I	4
Iris pseudacorus (Sal,Ate,AP)	+	I	12	+	I	4	+	I	8
Poa palustris (MoJ,Des,Spu,Ate,AP)	+	I	8	-	-	-	+	I	4
Solanum dulcamara (Cal,Bia,Spu,Ate,AP)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
Stachys palustris (Moa,Cal,Bin,Spu,Ate)	+	I	8	-	-	-	+	I	4
Caricion gracilis									
Carex gracilis (Pte,Mag,MoJ,Ate,AP)	+	I	16	+	I	4	+	I	10
Calluno-Ulicetea (incl. Vaccinio-Genistetalia et Calluno-Genistion)									
Betula pendula (Qrp,AbP)	I	I	4	+	I	8	+-1	I	6
Molinio-Arrhenathera									
Cardamine pratensis (Mag,Des,Sal,Ata,AP)	+	I	4	-	-	-	+	I	2
Colchicum autumnale	+	I	8	+	I	4	+	I	6
Poa pratensis (Qpp)	+	I	4	+	I	4	+	I	4
Poa trivialis (Pte,Spu,Ate,AP)	+	II	40	+	I	8	+	II	24
Senecio erraticus (Des)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
Molinio-Juncetea									
Symphytum officinale (Pte,Cal,Spu,Ate,AP)	+	IV	80	+	V	88	+	V	84
Molinietalia coeruleae									
Angelica sylvestris (Mag,Ate,AP)	+	I	8	+	II	28	+	I	18
Ophioglossum vulgatum (NC,Arn)	+	II	24	-	-	-	+	I	12
Scutellaria hastifolia (Cal)	-	-	-	+	I	8	+	I	4
Valeriana officinalis (Mag,FiC)	+	I	12	+	I	12	+	I	12
Cynosurion cristati									
Cirsium vulgare (CyF,Che,Ar,Epa)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
Festuco-Brometea									
Arabis hirsuta (Qpp)	+	I	4	-	-	-	+	I	2
Festucion rupicolae									
Allium oleraceum (Qpp)	+	I	4	+	I	8	+	I	6
Cynodonto-Festucion									
Cerinth minor (Sea)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
Chenopodio-Scleranthea									
Lactuca serriola	-	-	-	+	I	4	+	I	2
Secalietea									
Lamium purpureum (Che)	+	II	24	-	-	-	+	I	12

<i>Veronica hederifolia</i> (QF)	+1	IV	76	+1	II	24	+1	III	50
<i>Vicia tetrasperma</i> (FBt)	-	-	-	+	I	8	+	I	4
Chenopodietea									
<i>Arctium lappa</i> (Ar,Pla,Spu)	+	II	40	-	-	-	+	I	20
<i>Arctium minus</i> (Ar,Bia,Pla)	+	II	36	+	I	12	+	II	24
Artemisietea (incl. Artemisietalia et Arction lappae)									
<i>Tussilago farfara</i> (FiC,Epa)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
Galio-Alliarion									
<i>Aethusa cynapium</i> (Che)	+	II	36	+	I	4	+	I	20
<i>Alliaria petiolata</i> (Epa)	+	IV	68	+	I	12	+	II	40
<i>Chaerophyllum temulum</i>	+2	V	92	+	III	52	+2	IV	72
<i>Parietaria officinalis</i> (Cal,TAc)	+2	III	56	+	II	28	+2	III	42
Calystegion sepium									
<i>Aristolochia clematidis</i> (Sea,Sal)	+	II	40	+	I	4	+	II	22
<i>Barbarea stricta</i>	+	I	8	-	-	-	+	I	4
<i>Calystegia sepium</i> (Pte,Bia,Pla,Spu,Ate)	+	I	4	+	I	8	+	I	6
<i>Carpesium abrotanoides</i> (Sal,Ulm)	+1	V	84	+	II	36	+1	III	60
<i>Carpesium cernuum</i> (Sal,ArF)	+	II	36	+	I	8	+	II	22
<i>Lamium maculatum</i> (CF,Agi,Cp,Qrp)	-	-	-	+1	II	36	+1	I	18
<i>Myosoton aquaticum</i> (Pte,Spu,Ate,AP)	+	I	12	-	-	-	+	I	6
Bidentetea (incl. Bidentetalia)									
<i>Polygonum mite</i> (Alo,Bin,Spu,AP)	+	I	8	-	-	-	+	I	4
Epilobietea angustifolii (incl. Epilobietalia)									
<i>Galeopsis bifida</i> (Cal)	+	II	28	-	-	-	+	I	14
Querco-Fagea									
<i>Acer campestre</i>	+4	IV	68	+4	V	88	+4	IV	78
<i>Ajuga reptans</i> (MoA)	+1	I	12	+1	IV	72	+1	III	42
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+4	V	100	+5	V	100	+5	V	100
<i>Bromus ramosus</i> agg.	+	I	8	+	I	4	+	I	6
<i>Campanula trachelium</i> (Epa,Cp)	+	I	16	-	-	-	+	I	8
<i>Carex divulsa</i> (CF)	+	IV	80	+	IV	68	+	IV	74
<i>Carex pairae</i> (Epa)	+	I	20	-	-	-	+	I	10
<i>Cephalanthera damasonium</i>	+	I	4	+	III	52	+	II	28
<i>Cephalanthera longifolia</i>	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Clematis vitalba</i>	+	III	48	+2	V	100	+2	IV	74
<i>Clinopodium vulgare</i> (Qpp)	+	III	48	+1	IV	72	+1	III	60
<i>Convallaria majalis</i>	+3	IV	68	-	-	-	+3	II	34
<i>Cornus sanguinea</i> (Qpp)	+4	V	100	+2	V	100	+4	V	100
<i>Corylus avellana</i>	1-3	I	8	+1	I	12	+3	I	10
<i>Crataegus monogyna</i> (Qpp)	+3	V	92	+2	V	96	+3	V	94
<i>Crataegus oxyacantha</i>	-	-	-	+	I	8	+	I	4
<i>Dactylis polygama</i> (Cp)	+1	I	16	+2	IV	80	+2	III	48

Epipactis helleborine (CF)	+	I	20	+	I	20	+	I	20
Euonymus europaea (Qpp)	+1	V	88	+	III	60	+1	IV	74
Fallopia dumetorum (GA)	+	III	56	+	I	8	+	II	32
Ficaria verna (AP)	+4	V	100	+2	V	96	+4	V	98
Fragaria vesca (Epa)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
Fraxinus excelsior (AP,TAc)	+2	II	32	+4	IV	76	+4	III	54
Geranium robertianum (Epa,CF)	+2	IV	80	+	IV	64	+2	IV	72
Geum urbanum (Epa,Cp)	+1	V	100	+1	V	100	+1	V	100
Hieracium sabaudum (Qrp,AbP)	+	I	8	-	-	-	+	I	4
Hypericum hirsutum (Qpp)	+	I	8	+	II	28	+	I	18
Lapsana communis (GA,Epa)	+	V	100	+1	V	88	+1	V	94
Ligustrum vulgare (Cp,Qpp)	+2	I	16	+3	V	96	+3	III	56
Loranthus europaeus (Cp,Qpp)	+	I	4	+	I	16	+	I	10
Mycelis muralis	-	-	-	+	I	8	+	I	4
Platanthera bifolia (NC,Moa)	+	III	56	+	IV	72	+	IV	64
Poa nemoralis	+	I	20	+	I	4	+	I	12
Polygonatum latifolium	+1	I	12	-	-	-	+1	I	6
Quercus robur (AP,Cp,Qpp)	+5	V	96	+4	V	100	+5	V	98
Ranunculus auricomus (MoA)	+	III	56	-	-	-	+	II	28
Rhamnus catharticus (Qpp,Pru)	+	III	56	+	IV	72	+	IV	64
Scrophularia nodosa (GA,Epa)	+1	IV	64	+	II	40	+1	III	52
Tilia cordata (Cp,Qpp)	+	I	4	+	I	4	+	I	4
Ulmus minor (AP,Ulm)	+2	V	84	+3	V	96	+3	V	90
Veronica chamaedrys (Ara)	+	IV	80	+	IV	72	+	IV	76
Vicia dumetorum (Qpp)	+	I	4	+	I	4	+	I	4
Vicia sepium (Ara,Qpp)	+	I	8	+	II	36	+	II	22
Viola alba	+	II	24	+	II	24	+	II	24
Viola cyanea (Qpp)	+2	V	96	+2	V	100	+2	V	98
Viola odorata	+	I	8	+	II	40	+	II	24
Viscum album	-	-	-	+	II	24	+	I	12
Salicetea purpureae (incl. Salicetalia purpureae)									
Populus nigra	1	I	12	+	I	4	+1	I	8
Salicion albae									
Agropyron caninum (Ulm,Qpp)	+	I	20	+	I	12	+	I	16
Crataegus nigra (Ulm)	+	II	28	-	-	-	+	I	14
Cucubalus baccifer (Cal,Ulm)	+1	IV	68	+	IV	68	+1	IV	68
Humulus lupulus (Cal,Ate,AP)	+	II	24	+	II	28	+	II	26
Leucojum aestivum (Des)	+	II	28	-	-	-	+	I	14
Ribes rubrum (Ate,AP)	+	I	4	-	-	-	+	I	2
Carpino-Fagetea (incl. Fagetalia)									
Acer platanoides (TAc)	1	I	4	+	I	20	+1	I	12
Acer pseudo-platanus (TAc)	+	I	12	+	II	36	+	II	24

<i>Anemone nemorosa</i>	+2	I	8	-	-	-	+2	I	4
<i>Anemone ranunculoides</i>	+2	I	16	-	-	-	+2	I	8
<i>Arum maculatum</i> s.str.	-	-	-	+1	I	16	+1	I	8
<i>Cardamine impatiens</i>	+	III	48	-	-	-	+	II	24
<i>Carex sylvatica</i>	+1	V	100	+2	V	96	+2	V	98
<i>Carpinus betulus</i> (Cp)	1-5	V	100	1-5	V	100	1-5	V	100
<i>Cerasus avium</i> (Cp)	-	-	-	+	I	12	+	I	6
<i>Circaea lutetiana</i> (AP)	+1	V	84	+1	V	100	+1	V	92
<i>Corydalis cava</i>	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Epipactis microphylla</i>	-	-	-	+	I	16	+	I	8
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Gagea lutea</i> (AP,Cp)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Galeopsis speciosa</i> (Epn,AP)	+	III	44	+	I	20	+	II	32
<i>Galium odoratum</i>	-	-	-	+	I	16	+	I	8
<i>Hedera helix</i>	-	-	-	+2	II	36	+2	I	18
<i>Milium effusum</i>	-	-	-	+	I	16	+	I	8
<i>Moehringia trinervia</i>	+1	V	96	+	III	56	+1	IV	76
<i>Monotropa hypopitys</i> (Qrp,PP,VP)	-	-	-	+	I	12	+	I	6
<i>Paris quadrifolia</i> (Ata,AP)	+	I	16	-	-	-	+	I	8
<i>Pulmonaria officinalis</i>	-	-	-	+	I	20	+	I	10
<i>Sanicula europaea</i>	+	I	4	+1	III	48	+1	II	26
<i>Scilla vindobonensis</i> (AP,Cp)	-	-	-	+1	I	12	+1	I	6
<i>Stachys sylvatica</i> (Epa)	+1	II	40	+1	III	52	+1	III	46
<i>Ulmus glabra</i> (TAc)	+	I	4	-	-	-	+	I	2
<i>Viola sylvestris</i>	+1	III	48	+1	III	48	+1	III	48
Alno-Padion									
<i>Carex remota</i>	+	I	16	+	I	16	+	I	16
<i>Carex strigosa</i>	+	I	4	-	-	-	+	I	2
<i>Cephalaria pilosa</i> (GA)	+1	IV	76	+1	II	36	+1	III	56
<i>Equisetum hiemale</i> (CF)	+	I	8	-	-	-	+	I	4
<i>Festuca gigantea</i> (Cal,Epa)	+	IV	80	+	II	32	+	III	56
<i>Frangula alnus</i> (Ate,Qrp)	+	II	36	+2	III	52	+2	III	44
<i>Fraxinus angustifolia</i> ssp. <i>pannonica</i> (Ate)	+5	V	84	+2	V	84	+5	V	84
<i>Impatiens noli-tangere</i> (Sal)	+	I	16	-	-	-	+	I	8
<i>Populus alba</i> (Sal,AQ)	+5	III	56	+4	II	32	+5	III	44
<i>Populus x canescens</i> (Sal,AQ)	1	I	4	-	-	-	1	I	2
<i>Rumex sanguineus</i> (Epa,Sal)	+	V	88	+	IV	68	+	IV	78
<i>Ulmus laevis</i> (Sal,Ulm)	+2	V	84	+1	IV	76	+2	IV	80
<i>Viburnum opulus</i> (Ate)	+	III	44	+2	IV	72	+2	III	58
<i>Viola elatior</i> (Moa)	+1	III	56	-	-	-	+1	II	28
<i>Vitis sylvestris</i> (Sal,Ulm)	+	I	16	+	I	8	+	I	12
Ulmion									
<i>Physalis alkekengi</i> (Qpp)	+1	II	40	+	III	60	+1	III	50

Aremonio-Fagion									
<i>Helleborus odoratus</i> (QF,Qfa)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Lonicera caprifolium</i> (OCA)	-	-	-	+1	II	28	+1	I	14
Quercetea pubescentis-petraeae									
<i>Acer tataricum</i> (OCn,AQ)	+2	III	56	-	-	-	+2	II	28
<i>Asparagus officinalis</i> (FBt)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	+	I	20	+	I	16	+	I	18
<i>Fraxinus ornus</i> (OCA)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Inula conyza</i>	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Lithospermum officinale</i>	-	-	-	+	I	16	+	I	8
<i>Malus sylvestris</i> (AP,Cp)	+1	IV	72	+	IV	68	+1	IV	70
<i>Orchis purpurea</i> (CF,OCn)	+	I	12	+	II	24	+	I	18
<i>Prunus spinosa</i> (Pru,Prs)	+	I	8	+	II	24	+	I	16
<i>Pyrus pyraeaster</i> (Cp)	+	I	4	+	I	12	+	I	8
<i>Quercus cerris</i> (Qrp)	+	I	8	-	-	-	+	I	4
<i>Rosa canina</i> (Pru,Prs)	+	I	20	+	II	40	+	II	30
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> (Fvl)	+	I	16	+	I	4	+	I	10
<i>Viola hirta</i>	+	I	8	+	I	8	+	I	8
Quercion farnetto									
<i>Tilia tomentosa</i> (ArF)	+	I	4	+4	III	44	+4	II	24
Indifferens									
<i>Agrimonia eupatoria</i> (FBt,Qpp)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Allium scorodoprasum</i> (Qpp,Sea,Che)	+	I	16	+	II	28	+	II	22
<i>Anthriscus cerefolium</i> ssp. <i>trichosperma</i> (Ar,GA)	+	I	8	-	-	-	+	I	4
<i>Calamagrostis epigeios</i> (MoJ,Fvg,Epa)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Chelidonium majus</i> (Che,Ar,GA,Epa)	+	II	40	+	II	40	+	II	40
<i>Equisetum arvense</i> (MoA,Sea,Sal,Ate,AP)	+	I	4	+	I	4	+	I	4
<i>Galium aparine</i> (Sea,Epa,QF)	+1	V	84	+1	IV	80	+1	V	82
<i>Galium mollugo</i> (MoA,FBt,Qrp,Qpp)	+	I	20	+1	II	40	+1	II	30
<i>Glechoma hederacea</i> (MoA,QF,Sal,AP)	+1	IV	80	+	I	12	+1	III	46
<i>Hypericum perforatum</i> (NC,FB,Qpp,PP)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Lysimachia nummularia</i> (Pte,MoJ,FPe,Bia,QF)	+	IV	72	+1	IV	64	+1	IV	68
<i>Lysimachia vulgaris</i> (AP,Pte,SCn,MoJ,Sal)	+	I	8	+1	II	24	+1	I	16
<i>Ornithogalum umbellatum</i> (Ara,FBt,Sea)	+	I	20	-	-	-	+	I	10
<i>Plantago major</i> (Pla)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Poa angustifolia</i> (Ara,FPi,FBt,ChS,Qpp)	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Prunella vulgaris</i> (Pte,MoA,ChS,QF)	-	-	-	+	I	8	+	I	4
<i>Ranunculus repens</i> (Pte,MoA,ChS,Spu,Ate)	+	I	8	+	I	4	+	I	6
<i>Rubus caesius</i> (Spu)	+2	V	88	+2	V	100	+2	V	94
<i>Sambucus nigra</i> (Epa,US,QF)	+	III	60	+	III	48	+	III	54
<i>Serratula tinctoria</i> (MoA,Qrp,Qpp)	+	I	4	-	-	-	+	I	2
<i>Stellaria media</i> (ChS,QF,Spu)	+2	II	36	+	I	4	+2	I	20
<i>Taraxacum officinale</i> (MoA,FPe,CyF,ChS)	+	I	8	+	I	12	+	I	10

<i>Torilis japonica</i> (Ar,GA,Epa,QF)	+	IV	80	+	IV	80	+	IV	80
<i>Urtica dioica</i> (Ar,GA,Epa,Spu)	+2	IV	76	+	II	40	+2	III	58
Adventiva (incl. Culta, Subspontanea et Indigena)									
<i>Acer negundo</i>	+3	IV	72	+2	III	44	+3	III	58
<i>Acer saccharinum</i>	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Ailanthus altissima</i>	-	-	-	+1	I	12	+1	I	6
<i>Amorpha fruticosa</i>	-	-	-	+	II	24	+	I	12
<i>Aster x salignus</i>	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Celtis occidentalis</i>	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	+2	III	48	+2	V	84	+2	IV	66
<i>Gleditsia triacanthos</i>	+	I	12	+	I	12	+	I	12
<i>Impatiens parviflora</i>	+2	III	52	-	-	-	+2	II	26
<i>Juglans nigra</i>	+3	II	28	+3	III	56	+3	III	42
<i>Morus alba</i>	+	III	44	+	II	24	+	II	34
<i>Oxalis fontana</i>	+	II	24	+	I	20	+	II	22
<i>Parthenocissus inserta</i>	-	-	-	+	I	4	+	I	2
<i>Phytolacca americana</i>	-	-	-	+	I	8	+	I	4
<i>Platanus hispanica</i>	+1	I	8	+	I	4	+1	I	6
<i>Populus x canadensis</i>	1	I	4	-	-	-	1	I	2
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	+2	I	20	+	III	48	+2	II	34
<i>Solidago gigantea</i>	+1	III	60	+1	IV	76	+1	IV	68
<i>Stenactis annua</i>	+	II	32	+	I	4	+	I	18

4. táblázat. Karakterfajok csoportrészesedése az Alsó-Duna-ártér gyertyános-tölgyeiben (*Carpesio abrotanoidis-Carpinetum*).

1: Gemenci-ártér, 2: Bédai-ártér, 3: Gemenci- és Bédai-ártér

C o n o t a x o n	1	2	3
CYPERO-PHRAGMITEA	0,0	0,0	0,0
PHRAGMITETEA	0,7	0,6	0,7
Magnocaricetalia (incl. Magnocaricion)	0,1	0,2	0,2
PHRAGMITETEA summa	0,8	0,8	0,9
CYPERO-PHRAGMITEA summa	0,8	0,8	0,9
OXYCOCCO-CARICEA	0,0	0,0	0,0
SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE (incl. Scheuchzerio-Caricetalia nigrae)	0,0	0,1	0,0
NARDO-CALLUNETEA (incl. Nardetalia et Nardo-Agrostion tenuis)	0,4	0,3	0,4
CALLUNO-ULICETEA (incl. Vaccinio-Genistetalia et Calluno-Genistion)	0,0	0,1	0,0
OXYCOCCO-CARICEA summa	0,4	0,4	0,4
MOLINIO-ARRHENATHEREA	1,1	0,8	0,9
MOLINIO-JUNCETEA	0,4	0,4	0,4
Molinietalia coeruleae	0,9	0,5	0,7
Deschampsion caespitosae	0,2	0,1	0,2
Filipendulo-Cirsion oleracei	0,1	0,1	0,1
Molinietalia coeruleae summa	1,2	0,7	1,0
MOLINIO-JUNCETEA summa	1,6	1,1	1,4
ARRHENATHERETEA (incl. Arrhenatheretalia)	0,7	0,7	0,7
Arrhenatherion elatioris	0,1	0,0	0,1
ARRHENATHERETEA (incl. Arrhenatheretalia) summa	0,8	0,7	0,8
MOLINIO-ARRHENATHEREA summa	3,5	2,6	3,1
PUCCINELLIO-SALICORNEA	0,0	0,0	0,0
FESTUCO-PUCCINELLIETEA	0,2	0,2	0,2
PUCCINELLIO-SALICORNEA summa	0,2	0,2	0,2
FESTUCO-BROMEAE	0,0	0,0	0,0
FESTUCO-BROMETEA	0,2	0,2	0,2
Festucetalia valesiaca	0,1	0,0	0,1
Festucion rupicolae	0,0	0,1	0,0
<i>Cynodonto-Festucion</i>	0,0	0,1	0,0
Festucion rupicolae summa	0,0	0,2	0,0
Festucetalia valesiaca summa	0,1	0,2	0,1
FESTUCO-BROMETEA summa	0,3	0,4	0,3
FESTUCO-BROMEAE summa	0,3	0,4	0,3
CHENOPODIO-SCLERANTHEA	0,2	0,1	0,2
SECALIETEA	1,3	0,6	1,0
CHENOPODIETEA	0,8	0,3	0,6
ARTEMISIETEA (incl. Artemisietalia et Arction lappae)	0,8	0,5	0,7
GALIO-URTICETEA classis (incl. Calystegietalia)	0,0	0,0	0,0
Galio-Alliarion	4,5	2,2	3,4
Calystegion sepium	2,3	1,3	1,8
GALIO-URTICETEA (incl. Calystegietalia) summa	6,8	3,5	5,2
BIDENTETEA (incl. Bidentetalia)	0,3	0,3	0,3
PLANTAGINETEA (incl. Plantaginetalia majoris)	0,3	0,1	0,2
EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII (incl. Epilobietalia)	4,6	3,3	3,9
Epilobion angustifolii	0,2	0,1	0,1
EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII (incl. Epilobietalia) summa	4,8	3,4	4,0
URTICO-SAMBUCETEA (incl. Sambucetalia et Sambuco-Salicion capreae)	0,2	0,2	0,2
CHENOPODIO-SCLERANTHEA summa	15,5	9,0	12,4
QUERCO-FAGEA	20,9	23,9	22,4

SALICETEA PURPUREAE (incl. Salicetalia purpureae)	1,7	1,1	1,4
Salicion albae	4,0	2,1	3,1
SALICETEA PURPUREAE (incl. Salicetalia purpureae) summa	5,7	3,2	4,5
ALNETEA GLUTINOSAE	3,2	3,4	3,3
Alnetalia glutinosae (incl. Alnion glutinosae)	0,1	0,0	0,0
ALNETEA GLUTINOSAE summa	3,3	3,4	3,3
CARPINO-FAGETEA (incl. Fagetalia)	9,1	10,8	9,9
Alno-Padion	10,9	10,3	10,6
<i>Alnenion glutinosae-incanae</i>	0,0	0,2	0,1
<i>Ulmenion</i>	3,2	2,9	3,0
Alno-Padion summa	14,1	13,4	13,7
Asperulo-Fagion	0,0	0,0	0,0
Carpinion	4,1	5,7	4,9
Tilio-Acerion	0,8	1,7	1,3
Asperulo-Fagion summa	4,9	7,4	6,2
Aremonio-Fagion	0,2	1,1	0,6
CARPINO-FAGETEA (incl. Fagetalia) summa	28,3	32,7	30,4
QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE (incl. Pino-Quercetalia)	0,4	0,7	0,5
QUERCETEA PUBESCENTIS-PETRAEAE	8,2	9,1	8,6
Orno-Cotinetalia	0,0	0,3	0,1
Orno-Cotinion	0,6	0,1	0,3
Quercion farnetto	0,1	0,8	0,4
Orno-Cotinetalia summa	0,7	1,2	0,8
Quercetalia pubescentis-petraeae	0,0	0,3	0,1
Aceri tatarici-Quercion	1,0	0,3	0,6
Quercetalia pubescentis-petraeae summa	1,0	0,6	0,7
Prunetalia	0,5	0,8	0,6
Prunion spinosae	0,1	0,3	0,2
Prunetalia ordo	0,6	1,1	0,8
QUERCETEA PUBESCENTIS-PETRAEAE summa	10,5	12,0	10,9
QUERCO-FAGEA summa	69,1	75,9	72,0
ABIETI-PICEEA	0,1	0,1	0,1
PULSATILLO-PINETEA (incl. Pulsatillo-Pinetalia et Festuco vaginatae-Pinion)	0,0	0,1	0,0
ABIETI-PICEEA summa	0,1	0,2	0,1
INDIFFERENS	2,5	2,2	2,3
ADVENTIVA (incl. Culta, Spontanea et Indigena)	7,5	8,8	8,2

A KÖRTE (*PYRUS*) NEMZETSÉG MORFOLÓGIAI ÉS NÖVÉNYFÖLDRAJZI FELDOLGOZÁSA

BATIZ ESZTER

*Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai
Tanszék*

1118, Budapest, Villányi út 29-43., E-mail: ebatiz@omega.kee.hu

I. Bevezetés

Munkámban a körte nemzetség mintegy 30 fajának és további kis areájú fajainak, hibridjeinek növényföldrajzi és morfológiai szempontból történő feldolgozását tűztem ki célul. Első részben a körte nemzetség elterjedéséről és származásáról található összefoglaló, melyben a TERPÓ ANDRÁS által korábbi nemzetközi taxonómiai rendszerezések alapján kidolgozott rendszerét követtem (TERPÓ, 1976, 1985 és 1992):

I. Sectio: *Pyrus* (syn. *Achras* KOEHNE)

A virágban a bibeszálak száma 5, a termések érés előtt nem barnák, a termés csészéje maradó. A hajtásrendszer csak fiatal állapotban szálkás, a levéllemez többnyire kerekded vagy szélesen tojásdad, szárítás során megfeketednek, ép vagy fűrészszélűek, néha szálkásan fűrészszelűek, válluk nem nyélrefutó. A levélnyel hosszú és vékony. A levéllemez alig hosszabb a szélességénél. A levelek gyengén molyhosak, később lekopaszodnak. Rendszerint nagy vagy közepes termetű fák.

P. balansae DECNE.

P. bourgaeana DECNE. (syn. *P. pyraster* ssp. *mariana* (WILKOMM))

P. caucasica FED.

P. x decaisneana TERPÓ (*P. cordata* x *P. pyraster*)

P. grossheimii FED.

P. x mecsekensis TERPÓ

P. pyraster BURGSD. (syn. *P. communis* var. *pyraster* L.)

P. turcomanica MALEEV (syn. *P. tadshikistanica* ZAPR.)

II. Sectio: *Pontica* DECAISNE

A virágban a bibeszálak száma 5, a termések érés előtt nem barnák, a termés csészéje maradó. Kis fák vagy cserjék gyakran vastag hajtásrendszerrel. A levelek többnyire keskenyek. A virágzat sűrűn molyhos. Késői virágzásúak. A termés-kocsány általában rövid.

I. Subsectio: Pontica DECAISNE emend. TERPÓ (syn. *Argyromalon* FED.)

A levelek hosszúkás-tojásdadok, kerülekesek vagy visszástojásdadok, fokozatosan vagy hirtelen nyélrefutók, a levélnyel általában rövid. A levéllemez jóval hosszabb a széles-

ségénél. A levelek mindig molyhosak, a szőrzet sűrű. Általában közepes termetű fák vagy cserjék.

P. amygdaliformis VILL. (syn. *P. spinosa* FORSSK.)

P. anatolica BROWICZ

P. x austriaca KERN. (syn. *P. nivalis* var. *austriaca* (KERN.) SCHNEID.)

P. elaeagrifolia PALL.

P. nivalis JACQ.

P. x pannonica TERPÓ (*P. pyraster* x *P. nivalis* ssp. *orientalis*)

P. x praenorica TERPÓ (*P. x austriaca* x *P. pyraster*)

P. raddeana WORON.

P. salicifolia PALL.

P. salviifolia DC. (syn. *P. nivalis* ssp. *salviifolia* (BINZ ET DC.) THOMEN.)

P. slavonica KIT. (syn. *P. bulgarica* KUTHATH. & SACHOK.)

P. taochia WORON. (syn. *P. elaeagrifolia* PALL. ssp. *kotschyana* BOISS. & DECNE)

P. takhtadzhianii FED.

2. Subsectio: *Xeropyrenia* FED.

A levelek hosszúkásak, tojásdadok vagy lándzsásak, épek és épszélűek, csipkésék vagy fűrészesek, ritkán karéjosak és szárnyasak, világoszöld színűek, szárításkor nem feketednek. A levelek többé-kevésbé nyélrefutóak. A lemez hossza nagyobb, mint a szélessége. Ritkábban a levél rövid és majdnem kerek. A levelek többnyire kopaszak, bőrneműek, fonákukon néha szőrösek.

P. hakkiarica BROWICZ

P. korshinskyi LITV. (syn. *P. bucharica* LITV.)

P. oxyprion WORON.

P. regelii REHD. (syn. *P. heterophylla* REGL. ET SCHMALH.)

P. sosnovskyi FED.

P. syriaca BOISS.

P. zangezura MALEEV

3. Subsectio: *Mongolica* (DECNE) TERPÓ (syn. *Sinenses* MALEEV)

Közepes vagy nagy termetű fák csipkés vagy szálkás szélű levelekkel. A bibeszálak száma 5, a csésze maradó. Elterjedési területük Közép- és Kelet-Ázsia.

P. lindleyi REHD. (syn. *P. sinensis* LINDL.)

P. ussuriensis MAXIM. (syn. *P. asiae-mediae* (M. POP.) MALEEV, *P. sinensis* ssp. *asiae-mediae* LINDL.)

III. Sectio: *Pashia* KOEHNE

A virágban a bibeszálak száma 2-5. A csésze a termésről lehullik. A termés feltűnően paraszemölcsös, érés előtt barna vagy zöldes. A levelek tojásdadok vagy kerekék, fűrészesek, szálkás szélűek vagy épszélűek, válluk nem nyélrefutó. A levélnyel hosszú és vékony. A levéllemez alig hosszabb a lemez szélességénél, gyengén szőrös vagy kopasz. A csoport fajai fák vagy cserjék.

1. *Subsectio Armoricana* (DECNE) TERPÓ

A termések csak érés után barnulnak. A bibeszálak száma 5. Európai és nyugat-ázsiai reliktum kislejtek.

P. boissieriana BUHSE

P. cordata DESV. (syn. *P. communis* var. *cordata* (DESV.) SCHNEID.)

P. cossonii REHD. (syn. *P. longipes* COSS ET. DURIEU, *P. communis* var. *longipes* (COSS ET. DURIEU) HENRY)

P. x karpatiana TERPÓ (*P. magyarica* x *P. pyraeaster*)

P. magyarica TERPÓ

P. rossica DANILOV

2. *Subsectio: Pashia* KOEHNE

A fiatal hajtások molyhosak. A kopasz bibeszálak száma 2-4. A termések érés előtt is barna színűek.

P. betulifolia BGE.

P. calleryana DECNE.

P. pashia D. DON

P. phaeocarpa REHD.

3. *Subsectio: Pyrifolia* TUZ.

Tövistelen nagy fák. Leveleik nagyok, többnyire szálkás-fogasak. A bibeszálak száma 5, néha 3-4. A termések nagyok.

P. bretschnideri REHD.

P. x lecontei REHD. (*P. communis* x *P. pyrifolia*)

P. pyrifolia (BURM.) NAKAI (syn. *P. serotina* REHD.)

P. serrulata REHD.

Második részben a körte fajok botanikai leírása mellett származásuk, elterjedésük és élőhelyük részletesebb bemutatása található. A fajokat a taxonómiai felosztást követve csoportosítottam, mely - mint az általános részben is látható - nagyban egyezik a fajok főbb elterjedési területeivel. Ettől a felosztástól a kisebb elterjedési területtel rendelkező fajok és hibridek esetében tértem el, ezeket elterjedésük szerint gyűjtöttem össze. A télállósági értékek alatt az USDA zóna értékeket kell érteni (az adott faj eddig a hőmérsékletig télálló) (1. ábra):

1: -45 °C alatt

2: -45 °C és -40 °C között

3: -40 °C és -30 °C között

4: -34 °C és -29 °C között

5: -29 °C és -23 °C között

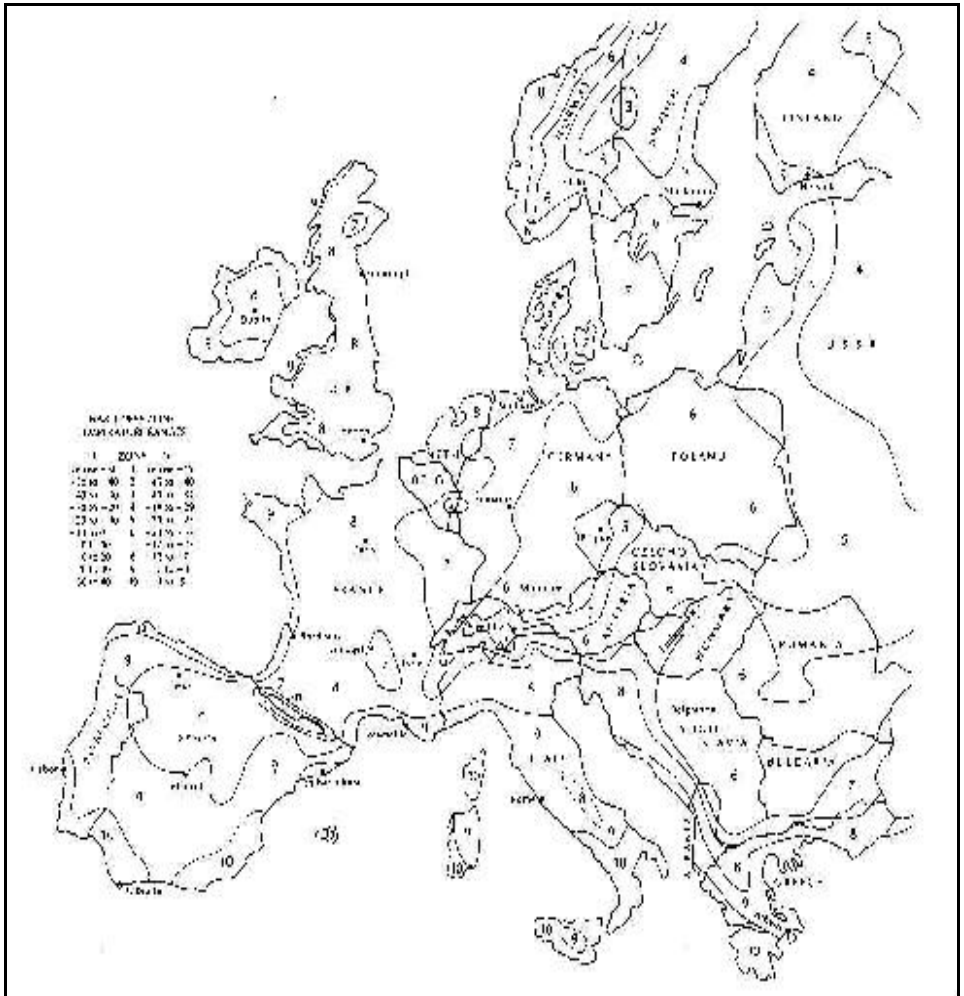
6: -23 °C és -17 °C között

7: -17 °C és -12 °C között

8: -13 °C és -7 °C között

9: -7 °C és -1 °C között

10: -1 °C és 5 °C között.



1. ábra: - Európa télállósági érték zónái (LAWSON-HALL & ROTHERA, 1995)

- 1: -45°C alatt
- 2: -45°C és -40°C között
- 3: -40°C és -30°C között
- 4: -34°C és -29°C között
- 5: -29°C és -23°C között
- 6: -23°C és -17°C között
- 7: -17°C és -12°C között
- 8: -13°C és -7°C között
- 9: -7°C és -1°C között
- 10: -1°C és 5°C között

2. A körte nemzetség elterjedése és származása

2. 1. A körte nemzetség elterjedése

A körte nemzetség ma élő mintegy 60 fajának elterjedési területe elsősorban Európa és Ázsia mérsékelt övére, ill. Ázsiában a szubtrópusi tájakra korlátozódik, nagyjából a 40. szélességi foktól északra és délre egy sávban. Kisebb területen inkább szigetszerűen, szórványosan élnek vadon körték Észak-Afrikában (2. ábra és 3. ábra).

A *Pyrus* nemzetség (*Pyrus pyraster*) areájának északi határa Európában Dánia déli részén (55. szélességi fok) halad keresztül, elkerülve Skandináviát, a Volga középső folyásán keresztül a Kaszpi-tenger irányában a Kopet-Dagig ereszkedik le, a 40. szélességi fok alá. A Tien-san és a Himalája területén teljesen összeszűkül areája, majd Kína és Mandzsúria közepén észak felé haladva az 50. szélességi foknál eléri az Amurt (*Pyrus ussuriensis*). Keleti határa: Japán, Korea, Tajvan szigete. A nemzetség déli határa (*Pyrus pashia*) egybeesik Kína délkeleti határával; innen érintve ismét a Himaláját, Perzsián keresztül, majd az Eufrátesz középső folyásánál Szíria felé haladva (*Pyrus syriaca*) magába foglalja a Sínai-félszigetet, majd Ciprus, Kréta, Szicília alatt húzódba megy át Afrikába. Észak-Afrikában Tunisz északi partvidékén (*Pyrus syriaca*), Algéria hegyvidékén (*Pyrus cossonii*), az Atlasz hegységen át - a körtenemzetség areájának déli határvonala az Ibériai félszigetet, Nyugat-Európát (*Pyrus cordata*) - Dél-Angliát magába foglalva kapcsolódik az elterjedés északi határvonalához. A legtöbb körte a kaukázusi és kínai hegyekben, valamint a földközi-tengeri országokban él.

A vadon termő körték areájától a termesztett körték elterjedési területe csak északon tér el jelentősen. FEDOROV ezt a határvonalat Európában a *P. communis*, Ázsiában pedig a *P. ussuriensis* termesztése északi határvonalának tartja. Általában Európában ez a határvonal megegyezik a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) areájának északi határvonalával. Ez összefüggésben van azzal a ténnyel, hogy a vadon termő körték általában a különféle tölgyes társulásokban fordulnak elő.

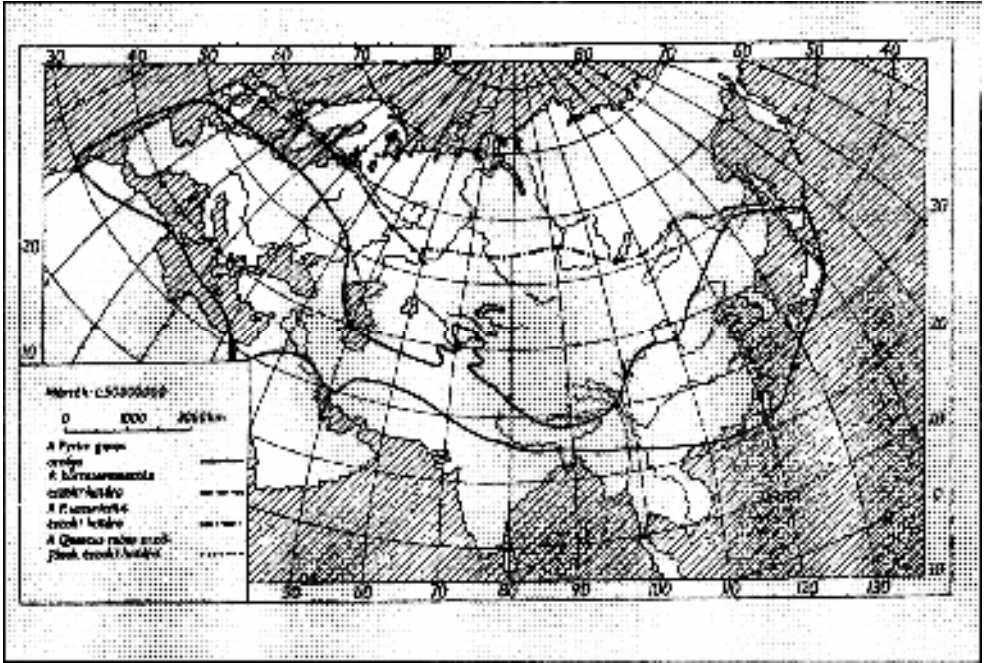
A vadkörték nagyon ritkán fordulnak elő tiszta állományban. A Kaukázusban vannak olyan helyek, ahol nagyon sok körte van, de itt is a tölgygel keveredve alkot erdőket vagy a tölgyerdők szélén találhatóak "körte-erdőcskék". A legtöbb körte a folyók mentén él, ahol az erdőket kivágták, de a vad gyümölcsfákat meghagyták. Kaukázusban, Krímben, Észak-Iránban, Kisázsiaiában és a Balkánon ritkás erdőkben különböző fajfajokkal keveredve élnek a vadkörték. Az Atlasz-hegység körtéi pedig paratölgyek között fordulnak elő.

(FEDOROV, 1954) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ, 1976)

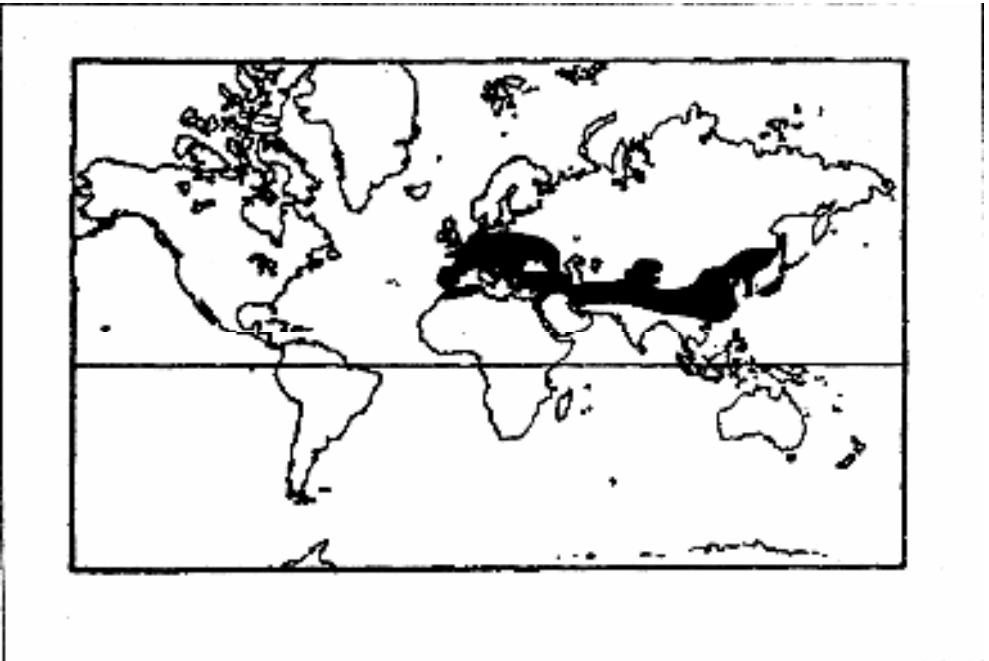
2. 2. A körte nemzetség származása, egyes sectionak elterjedési területe:

Európában végbement már a harmadidőszakban a körte alakképződési folyamata és feltehető, hogy a ma típusnak vett *P. pyraster* itt keletkezett. A *P. amygdaliformis* areájának északi határa a harmadidőszakban pedig jóval északabbra terjedt a mainál. A pliocénben a *Pyrus* a mainál alig melegebb, kiegyenlített, nedves szubtrópusi és mérsékelt közötti átmeneti klímában tenyészett az akkori lombhullató erdőkben, amelyek még trópusi elemekkel voltak keverve, de valószínű már csak a cserje szintben.

Ma a körték areája Közép-Ázsiában és Kínában érintkezik a szubtrópusi tájakkal, ahol a *Pyrus* nemzetség legősibb fajai élnek napjainkban. Az említett ázsiai területek klimatikus viszonyai sokban hasonlóak a tercier végén uralkodó éghajlati adottságokhoz, amelyek



2. ábra: - A Pyrus nemzetség földrajzi elterjedése. (FEDOROV és VASSILCZENKO nyomán, kiegészítve, TERPÓ, 1960)



3. ábra: - Pyrus nemzetség elterjedése. (KRÜSSMANN, 1986)

lehetővé tették az ősi típusok fennmaradását. Másrészt ezeken a területeken nem érezte a pusztító hatását a jégkorszak sem.

A Kínában és Közép-Ázsiában előforduló legősibbnek tekintett vadkörte a *Pashia és a Pyrus sectioba* tartoznak. Az ide tartozó vadkörte termőhelyi vagy ökológiai viszonyai általában azt mutatják, hogy ezek a fajok mezofil jellegűek. Ezek a növények széles levelű, hatalmas fák, nagy vízigénnyel. Néhány faj egyenesen vízkedvelő, mint pl. a *P. betulifolia*, amely folyók partján és a völgyekben terem.

A *Pyrus sectio* fajai Európa nyugati, középső és keleti területein és a Kaukázusban élnek. A legjelentősebb fajai közé tartozik a nálunk is őshonos *P. pyraster*. Vikariáns fajai a *P. bourgaeana* (syn. *P. pyraster* ssp. *mariana*) (Spanyolország) és a *P. caucasica* (Kaukázus). Ezt a sectiot a *P. pyraster*en keresztül átmeneti alakok egész sora köti össze a nemzetség többi sectioival.

A *Pashia sectio* areája feltehetően a jégkorszak idején bekövetkezett klímaváltozások alatt feldarabolódott. Legnagyobb összefüggő területe Ázsiában található, amely Közép-Ázsiától Japánig terjed. Ezen a területen teremnek a legősibb körtefajok, a *Pashia subsectio* csoport fajai, ahol a termés apró, a termőlevelek száma 2-3-4 is lehet és gyakori a karéjos vagy szeldelt levél.

A *Pashia sectio* fajai nem a keletről nyugatra vándorlás útján kerültek Európába és Afrikába, hanem a pliocén flórájának maradványai. FEDOROV szerint a jégkorszak előtt a keletről nyugatra való migráció nehezen képzelhető el, mert meglévő puszták, tengerek, havasok inkább éles izolálóként léptek fel, mint sem hogy összeköttették volna az akkori flórát. A szó szoros értelmében csak a pleisztocén flórájának a mozgását nevezhetjük migrációnak, ami főleg észak-déli irányú volt. A Nyugat-Ázsiában, Európában és az Észak-Afrikában termő reliktum fajok tulajdonképpen egy hajdani összefüggő területen előforduló ősi faj egymástól elkülönült maradványai. Az eredetileg egy fajhoz tartozó növények egymástól elszigetelve különböző viszonyok között fejlődve önálló fajokká váltak, bár a különbségek köztük nem túl nagyok. Ezért egy faj rasszainak is tekinthetnének őket, ha nem lenne köztük olyan nagy a földrajzi távolság. Ezek az *Armoricana subsectioba* tartozó reliktum fajok (*P. boissieriana* (Kopet-Dag), *P. rossica* (Voronyezs-Kurszk vidéke), *P. cossonii* (syn. *longipes*) (Atlasz-hg.), *P. cordata* (Franciaország, Anglia) és *P. magyarica* (Magyarország)) különösen a leveleik alapján a *Pyrus sectio felé* mutatnak rokonságot (a *P. pyraster felé*). Jellemző az is, hogy az *Armoricana* csoportba tartozó fajoknál - szemben a *Pashia* csoport egy fajon belül is változó bibeszámával - a bibeszál mindig 5. Valószínű, hogy egy ősibb *Pashia subsectio* jellegű faj és a *P. pyraster kereszteződése* következtében létrejött fajból alakult ki az *Armoricana subsectio*.

A *Pyrus* nemzetség fejlődése, új alakok keletkezése a mezofil erdei alakokból indult ki és azok felé a merev lombú xerofil jellegű fajok felé tartott és tart, amelyek a Kaukázus tágabb értelemben vett környékén, Kisázsia arid jellegű erdeiben kialakultak. Ezért fejlődéstörténetileg fiatalabbnak tekinthetők a *Pontica sectio* fajai. A fajok közül pedig szélső xerofil típusnak tekinthetők a *P. syriaca* és a *P. salicifolia*. A *Pontica subsectio* az észak-afrikai területek kivételével magában foglalja a Mediterráneum nagyobb részét és a közép-európai flóraterület déli és keleti tartományait. (A fajok egy része Kisázsia, Szíria, Örményország területén, Irán északi részén, a Kis-Kaukázus keleti oldalán él, míg másik része a Balkán-félszigettől egészen Spanyolországig, a Földközi-tengertől északra fekvő területeken fordul elő.). A fajok többségének nagy volt a befolyása a fajták kialakulására, miáltal az egyes vad fajokat ma a subsectio areáján kívül is megtaláljuk, de ezek többnyire

a természetéből kivadult alakoknak tekinthetők. A *Xeropyrenia subsectio* fajai Kisázsia és a környező területek (Közép- és Elő-Ázsiában, a Kaukázustól a Libanon-hegységig terjedő terület) arid jellegű termőhelyein élnek, Európában csak természetben vontan (pl. *P. syriaca* és *P. regelii*) fordulnak elő. *Mongolica subsectio* fajainak elterjedési területe Közép- és Kelet-Ázsia. (FEDOROV, 1954) (TERPÓ, 1960, 1976, 1985) (4. ábra és 5. ábra)

3. Az egyes fajok részletes leírása

3. 1. *Pyrus sectio*

P. pyrastrer BURGSD. (syn. *P. communis* var. *pyrastrer* L.)

Származás, elterjedés: Szubmediterrán jellegű európai flóraelem. Elterjedési területe Portugáliától és Dél-Angliától (bár a Brit-szigeteken bizonytalan az őshonossága (HILLIER, 1995)) Kisázián és Perzsia északi részén át a Kaukázus nyugati lejtőjéig húzódik. Elterjedésének északi határa Európa északi területein egybeesik a nemzetség határvonalával: A Balti-tenger partvidéke, Kiev-Voronyezs vonala képezi ezt a határt. Déli határvonala pedig magába zárja Kisázián kívül Görögországot, Olaszországot Szicíliával, Marokkót és a Spanyol-félszigetet.

Hazánkban az alföldektől a középhegységekig mindenütt előfordul, főleg a hegységek déli oldalán, meleg talajú lösz- és homokvidékeinken gyakori. Az Alföldön pl. Kiskunfélegyháza, Nyárlőrinc, Ócsa környékén gyakori, helyenként hiányzik. Egyes vidékeken, pl. Szentendre környékén, Visegrádi-hegységben és Pilis-hegység kifejezetten gyakori.

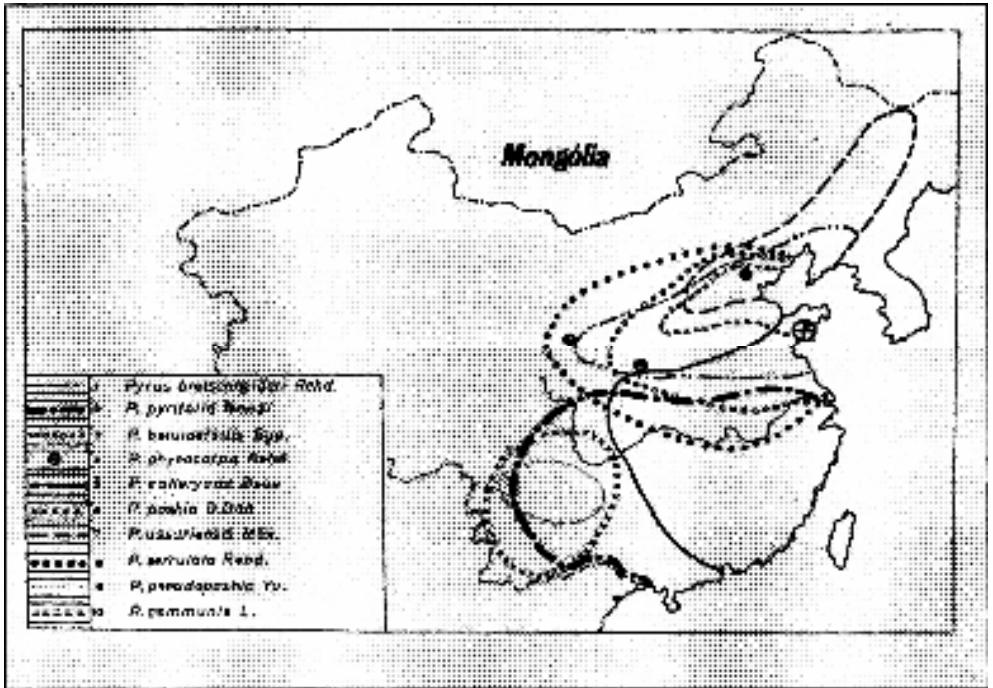
Az európai vadkörte nagyon változatos faj, amely alaksorozatokkal összefüggő alfajokra tagolódik.

1. *P. pyrastrer* ssp. *pyrastrer*, közép- és kelet-európai taxon. Nagyon változatos alfaj, főleg a levelek és a termések alakja, nagysága változó, számos változatot és formát írtak le, a természetett körték egyik szülője.

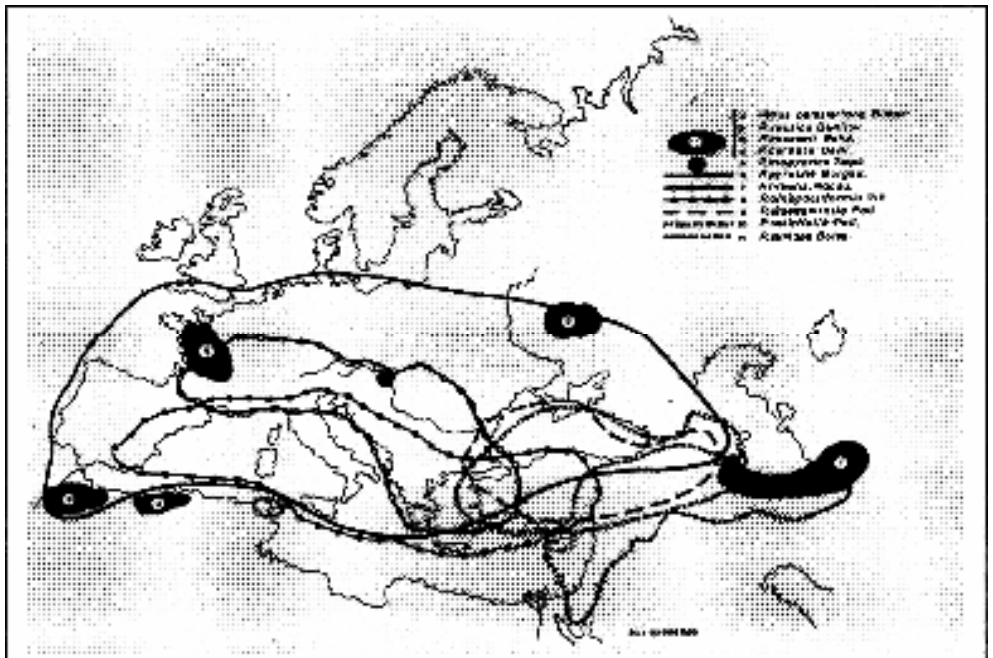
2. *P. pyrastrer* ssp. *achras* (syn. *P. achras*), nyugat-európai taxon. Átmeneti formái nálunk is előfordulnak. (GENCSI-VANCSURA, 1992)

Élőhely, környezeti tényezők: Sík- és dombvidéki faj, de a meleg mediterrán zónában inkább a hegyvidékek fája. Éghajlati optimumát a napfényes, meleg nyarú sík és dombvidékeken éri el. A Kárpát-medencében átlagosan 580 m tengerszint feletti magasságig megy fel. A hőmérsékleti szélsőségek iránt toleráns. A laza lombozat és a bőrszerű levelek erősen csökkentik a transzspirációt, ezért a hosszan tartó szárazságot is meglepően jól elviseli. Inkább mészkedvelő, többnyire meleg, közép száraz, tápanyagban és bázisokban gazdag, vályog-, lösz-, homok- vagy törmelék talajon fordul elő, de jól elviseli a mérsékelt szikes, kötött talajokat is. Fiatalon félárnyéktűrő, időskorban kifejezetten fényigényes. Pionír jellegű faj, tartósan laza záródású állományokban marad meg. Pusztai tölgyesek, mészkedvelő tölgyesek, cseres-tölgyesek, karsztbokorerdők, nyáras-borókások, szikla- és szurdokerdők, erdeifenyvesek, ritkán bükkösök, gyertyános tölgyesek és szélei, tölgy-köris-szil ligeterdők, fűzlápok, cserjések, gesztenyések, akácok, ültetett feketefenyvesek, fás legelők gyakori kísérő faja. Zárt koronaszintű ligeterdőkben vagy gyertyános-tölgyesekben nem hosszú életű, inkább csak erdőszéleken található. Hagyás-faként legelőkön, hegyi réteken, vágásokban, felhagyott szőlőkben; pionírként pedig homoki és szikes réteken található meg.

Télállósági érték: 6



4. ábra: - A fontosabb kelet-ázsiai fajok elterjedése. (TERPÓ, 1976)



5. ábra: - A Pyrus fajok elterjedése Európában és Kisázsziában. (TERPÓ, 1976)

Magasság: kis vagy közepes termetű fa, mely 10-20 (30) m-ig nőhet meg, azonban 15 m-nél ritkábban nő magasabbra.

Habitus, ágrendszer, kéreg: kedvező termőhelyen nyúlánk, viszonylag jól feltisztuló törzset és sudaras szerkezetű koronát nevel. Koronája szabad állásban gömbölyded, erős oldalágakból áll, alsó ágai elhajlók vagy lehajlók, zárt állásban felszoruló. A lombozata laza. Kérge idős törzseknél szürke és vastag, apró, négyzetes cserepekben repedezik. Hajtásai világosbarnák, simák, fényesek, törpehajtásai erős, barna tövisben végződnek, néha sok gyökérsarjat fejleszt.

Levél: 2,5-7 cm hosszú és 2-5 cm széles kerekded, széles tojásdad, elliptikus, ritkábban visszástojásdad (**ssp. pyrastrer:** kerekded vagy széles tojásdad, **ssp. achras:** tojásdad) alakúak lekerekített, szívés vagy kissé ék (**ssp. pyrastrer:** gyakran szívés, **ssp. achras:** lekerekített, ritkán kissé ék) alakú vállal és hegyes, kihegyezett, néha lekerekített vagy levágott csúccsal. A levél felszíne eleinte gyengén molyhos, később kopasz, a lemez kissé bőrszerű, kemény tapintású, oldalerei finoman elágazóak, alig láthatóak, felül sötétzöld, fényes, fonáka világoszöld **ssp. pyrastrer:** kifejlődve kopasz, viaszos bevonatú, **ssp. achras:** fonákon az erek mentén vagy a levél szélén maradandóan molyhos. A levél finoman fűrész (csipkés), ritkán ép szélű (**ssp. pyrastrer:** körben határozottan fűrész szélű, **ssp. achras:** ép szélű vagy a csúcsi részen finoman fűrész). Levélnyel kb. olyan hosszú, mint a lemez, gyakran hosszabb annál (2-7 (10) cm), többnyire kopasz, néha szőrös. Őszi lombszíneződése lehet sárga, narancsvörös, és vérpíros vagy az előző színek keveréke, de nagyon sokszor sárgán indul a színeződés, majd barna pöttyös lesz a levél, végül megfeketedik.

Virág: rövidhajtások csúcán rövid tengelyű, 6-12 virágú sátorozó fürtökben nyílnak a 2-3 cm átmérőjű fehér, ritkábban külső részükön rózsaszínű virágok piros portokokkal, melyek kocsánya 1,5-3 cm hosszú. A vacok és a csészelevelek mindkét oldalon szőrösek, **ssp. pyrastrer:** a magház és bibe kopasz, **ssp. achras:** a magház és bibe nemezesen szőrös. A bibeszálak száma 5, nagyon ritkán 4 és ugyanolyan hosszúak, mint a porzók vagy valamivel hosszabbak. A porzók száma 20, csak ritkán több (21, 25), de gyakran lehet kevesebb (16-19). A csésze maradó. Április-májusban virágzik.

Termés: 1-3,5 cm hosszú és 1,2-3,5 cm széles gömbölyded, lapított gömbölyded, nyakas körte, vagy hosszan a kocsányra futó (**ssp. pyrastrer:** gömbölyded, **ssp. achras:** nyakas, körte). Színe lehet zöld, sárga vagy barna, néha pirossal futtatott, felületén parazsemölcsökkel vagy azok nélkül, éretten sárgára, barnára, majd feketére változik. Július-októberben érik. Változó ízű, néha ehető, sok benne a kösejt, amelyek a magházat boltzatszerűen veszik körül. Kocsánya általában hosszabb a termésnél (1) 3-6,5 cm.

Erdőgazdasági jelentősége és felhasználása. A lepusztult, melegkedvelő tölgyesek termőhelyein a kőkénnyel, galagonyával, vadrózsával szinte együtt jelenik meg, és szerepe van az erdős társulások másodlagos szukcessziójában. A tövises cserjéknél hosszabb életű növény, amely a száraz termőhelyű erdők fajgazdagságát növeli. Meleg termőhelyeken, főleg a szikes agyagon és a meszes homokon alig akad versenytársa. Jól faragható, fontos vadtáplálék, gyümölcse erdei melléktermék, énekes madarak fészkelő helye (**ssp. achras:** Európában helyileg cserjésként és méhlegelőként termesztik, míg a **ssp. pyrastrer:** Európában helyileg vadgyümölcséért ültetik erdei kertekben) Nemesített körtéink egyik szülőfaja. Gyümölcsfaínk alanyául vagy extenzív fásításoknál elegyfaú vagy erdősávok lezárására használják. Díszfaú is alkalmas dús virágzása és őszi lombszíneződése miatt, elsősorban naps, száraz, köves helyeken.

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BARTHA-MÁTYÁS, 1995) (BŐHM, 1998) (DAVIS, 1972) (GENCSI-VANCSURA, 1992) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (NAGY-SCHMIDT, 1991) (PÉNZES, 1949) (POLUNIN, 1981) (REHDER, 1990) (SCHMIDT et al., 1996) (SIMON, 1992) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ, 1976) (TERPÓ, 1987) (TERPÓ, 1992) (TÓTH, 1969) (TERPÓ-AMARAL FRANCO., 1968)

***P. bourgaeana* DECNE. (syn. *P. pyraster* ssp. *mariana* (WILKOMM))**

Származás, elterjedés: Spanyolország déli részén (a Sierra Morena környékétől Gibraltárig) (TERPÓ, 1960), mások szerint Spanyolország nyugati részén (HUXLEY ET AL., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (TERPÓ-AMARAL FRANCO., 1968), Portugáliában és Marokkóban terem.

Élőhely, környezeti tényezők: száraz helyeken (KRÜSSMANN, 1986) és időszakos vízfolyások közelében él (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968).

Télállósági érték: 6-7

Magasság: cserje vagy kis fa, mely 10 m-ig nő meg.

Habitus, ágrendszer, kéreg: fa nyitott koronával és eleinte lehajló, majd vízszintesen álló hajtásokkal. A fiatal hajtás kérge barna, később repedezett. Az alsó ágak tövisesek.

Levél: kis méretű levelei 2-4 (7) cm hosszúak és 1,5-3,5 cm szélesek, tojásdad, széles-tojásdad, ritkán lándzsás alakúak, kihajtáskor molyhos felszínnel és többnyire csipkés levélszéllal. A levélnyel 2-5 cm hosszú.

Virág: kibomláskor molyhos, a csésze maradó.

Termés: kicsi, 1,5-2,5 cm vastag, gömbölyded, pörgettyű alakú, matt sárga színű, barna paraszemölcsökkel, éretten majdnem barna. Kocsánya hosszú, vastag: 1,5-4 cm.

(HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO., 1968)

***P. decaisneana* TERPÓ (*P. cordata* x *P. pyraster*)**

Származás, elterjedés: TERPÓ hibrid eredetű köztes fajnak tartja. A *P. cordata* és a *P. pyraster* hibridjeként keletkezett, majd fajjá állandósult. Mivel *Pyrus* és *Pashia* sectio európai areája többé-kevésbé egybeesik, a hibridogén alak – sőt faj – keletkezése nem lehetetlen. Franciaország, esetleg Anglia déli része (“maradó csészéjű” *P. cordata*).

var. *rapaicsiana* TERPÓ Nyugat-Magyarországon (Sopron: Szárhalom-erdő, Harkai-csúcs, Kópháza: Kőhegy) fordul elő TERPÓ szerint. A *P. cordata* DESV. elterjedésének határa még nincs felderítve, de a fenti nyugat-dunántúli körték termetre és levélalakra is a *P. cordata* eredetet mutatják. A levél széle nem szálkás-fűrészkes, mint a nálunk előforduló *P. magyaricanál*.

Habitus, ágrendszer, kéreg: kisebb fa vagy cserje tövisekkel vagy anélkül.

Levél: 3-4,3 cm hosszú és 2-3 cm széles, szív-, ritkán tojásdad alakú szíves, néha lekerekített levélvállal, hegyes csúccsal és finoman csipkés széllal. A levél fiatalon mindkét oldalon molyhos, kifejlett korban csak a fonákon az erek mentén és a széleken pillás. A fiatalon molyhos levélnyel 1,5-3 (4) cm hosszú.

Virág: a kocsányok, a virágzati tengely és a csészelevelek sűrűn molyhosak, a csésze maradó, a termésen molyhos.

Termés: kicsi, 1,5-2 cm (**var. *rapaicsiana*:** a típusnál nagyobb termései vannak), gömbölyded és hirtelen kocsányra futó alakú, fiatalon molyhos, 2-3 cm-es kocsánnyal. A maradó csésze is molyhos. (7. ábra/1)

(BÁLINT, 1996) (BÖHM szóbeli közlés, 2000) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960)

P. balansae Decne

Származás, elterjedés: Kisázsia, Törökország északkeleti része, Kaukázus; *P. communis*hoz nagyon közel áll.

Élőhely, környezeti tényezők: erdők, bozótosok.

Télállósági érték: 6

Habitus, ágrendszer, kéreg: fa tövistelen hajtásokkal.

Levél: 4-5 (10) cm hosszú és 2-3 cm széles, tojásdad, hosszúkás tojásdad alakú lekerekített vállal és hosszan kihegyezett csúccsal. A levél széle fiatal növényen élesen fűrész, később ép. A levélnyel hossza 4 cm-ig terjedhet.

Virág: április-májusban virágzik.

Termés: kb. 2,5 cm hosszú és 2-2,5 cm széles, pörgettyű alakú, 2,5-4 cm hosszú kocsánnyal.

(DAVIS, 1972) (HUXLEY et al., 1992) (MALEEV, 1939) (KRÜSSMANN, 1986) (REHDER, 1990)

P. caucasica FED.

Származás, elterjedés: A *P. pyraster* vikárián fajaként a Kaukázus erdeiben (kiv. Talis-hegység) terem. Ukrajnában a Dnyeper vidékén érintkezik a *P. pyraster* elterjedési területével. A vackor areájának ezen a részén főképpen a var. *ovata* terem. Az *ovata* alakkörön keresztül kapcsolódik a *P. caucasica* a *P. pyraster*hez. A *P. caucasica* a Kaukázus észak-nyugati részén valóságos körteerdőket alkot. Nagyon változékony, természetett körték egyik szülője. (TERPÓ, 1960, 1976 és 1987). Más szerzők szerint előfordul még Görögország északkeleti részén (Trákia), Törökország északi, nyugati és középső részén (Anatólia) és a Krím-félszigeten (DAVIS, 1972) (MANSFELD, 1986) (POLUNIN, 1987) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968)

Élőhely, környezeti tényezők: 1000-1500 m magasságig megtalálható. egyes helyeken, különösen a Transzkaukázusban jelentős másodlagos eredetű körte-ligeteket alkotnak erdők irtásain folyók mentén. Enyhén fagyérzékeny, de só-, szél-, és szárazságtűrő.

Magasság: 15-25 m

Habitus, ágrendszer, kéreg: gyorsan növő, nagy fa általában tojásdad alakú koronával, hajtásrendszer csak fiatalon molyhos, alsó ágak tövisesek, gallyak szürkék és kopaszak.

Levél: 3-5,5 cm hosszú és 2,5-4 cm széles, kerekded vagy széles tojásdad, néha hosszúkás alakú, lekerekített vállú és lekerekített vagy röviden kihegyezett csúcsú. Felszíne kihajtáskor enyhén molyhos, később lekopaszodik (TERPÓ-AMARAL FRANCO., 1968) (mások szerint egész levél gyapjas (DAVIS, 1972)), széle ép, pillás. Levélnyel hossza 2-5,5 cm (TERPÓ-AMARAL FRANCO., 1968) (mások szerint kétszer-háromszor hosszabbak a lemeznél (TERPÓ, 1960)).

Virág: felszíne kopasz, kivéve a molyhos szirmokat, bibeszálak száma 5, a csésze maradó.

Termés: 1,5-4 cm hosszú és 2-4 cm széles, gömbölyded alakú, éretten barna színű és hosszú (1-4 cm) kocsánnyal rendelkezik. (7. ábra/2)

Felhasználás: Kaukázusban: többféle fajtáját gyümölcsfaként termesztik. Más körtefajtákkal és vadformákkal könnyen kereszteződik. Sok keleti körtefajta ősszülője az alapfaj. A gyümölcs kemény és nem édes.

(DAVIS, 1972) (MANSFELD, 1986) (POLUNIN, 1987) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (TERPÓ, 1976) (TERPÓ, 1992)

3. 2. *Pontica* sectio

3. 2. 1. *Pontica* subsectio

P. nivalis JACQ.

Származás, elterjedés: Származást tekintve megoszlanak a vélemények. TERPÓ és WITAŠEK (1904 cit. BÁLINT, 1996) szerint ez a faj valószínűleg a *P. elaeagrifoliától* származik, nem hibrid eredetű, hanem annak egyik változata. Keletmediterrán eredetű, közép- és délkelet-európai (pontusi-mediterrán) flóraelem. Közép-Európától Kelet-Mediterráneumig: Ausztriától Bulgáriáig, Görögorszáig honos (TERPÓ szerint biztosan a Balkánon fordul elő vadon). TERPÓ kiterjeszti az elterjedési területet azokkal a területekkel, ahol természetben is megtalálható a *P. nivalis*: Franciaország középső és keleti része, Dél-Németország, Svájc, Észak-Olaszország, Ausztria, Morvaország déli határmenti területei, volt Jugoszlávia (kivéve az Isztriai félszigetet), Görögország, Bulgária és Törökország (TERPÓ, 1960) (TERPÓ, 1976). Mások szerint *P. pyraeaster* és *P. elaeagrifolia* hibridje (KOCH, 1869 cit. BÁLINT, 1996) vagy a *P. communis* és a *P. amygdaliformis* kereszteződéséből jött létre (FOCKE, 1894 cit. BÁLINT, 1996) vagy pedig a *P. communis* egyik alfajának tekintik (HEGI, 1923 cit. BÁLINT, 1996). Közvetlen rokonai a szubmediterráneumban élnek, nálunk őshonossága vitatott. Feltételezések szerint a betelepült délvidékiek (dalmátok, horvátok, szerbek stb.) hozták magukkal alanyként, szőlőik mezsgyéin éltek, majd itt teljesen átalakultak, hibridizálódtak és ma már nem azonosíthatóak a szülőfajokkal. (BÖHM szóbeli közlés, 2000)

Hazánkban nem az alapfaj, hanem a ***Pyrus nivalis* JACQ. ssp. orientalis** TERPÓ és annak változatai fordulnak elő. Az alfaj csak Szentendre és Pomáz környékén találhatóak, míg változatai a középhegységek peremvidékeiben nőnek: a Dunazug-hegységben (Szentendre: Macskalyuk-oldal, Pismány, Sztaravoda; Pomáz (Kartáliák), Leányfalu, Pilis: Pilis-szentlászló, Pilisszentkereszt, Pilisszántó; Budai-hegység: Hármashatár-hegy, Pesthidegkút), Gyöngyös mellett (Sárhegy), Cserehátban (Hollókő) és Balaton-felvidéken (Balatonfüred: Tamás-hegy) (BÖHM szóbeli közlés, 2000 és BARNA et al., 1999). Bár BARTHA-MÁTYÁS (1995) szerint Nyugat-Dunántúlon és Tokaj-hegyalján is él a ***P. nivalis* ssp. orientalis**, valójában a Nyugat-Dunántúlon a *P. x austriaca* fordul elő. GENCSI-VANCSURA (1992) szerint a Tokaj-hegyaljai populáció megléte már bizonytalan, míg azonban 1998-ban Tállyán (Nagyhasznos) sikerült meglétét bizonyítani (BARNA, T., SZULCSÁN, G., CSIKOR, J. és BÖHM szóbeli közlés, 1998). Erősen veszélyeztetett, védett.

Nagyméretű hibridizációs hajlamával nagy hatást gyakorolt a hazai vadkörtekre. Egy kelet-mediterrán elem (pontusi) és a közép-európai elem keveredése útján sajátos körte hibridekkel gazdagodott hazánk flórája. (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968)

Élőhely, környezeti tényezők: Kollin-szubmontán jellegű, melegkedvelő növény. Félsszáraz-száraz, napos termőhelyeken él (déli kitettségi enyhe lejtőkön vagy közel sík részeken, 250-350 tsz feletti magasságon): hegy-dombvidéki tölgyesek széléin, bokorerdőkben, ritkás erdőkben, tisztásokon, mezsgyéken, utak szélén, felhagyott szőlőkben. Túlnyomó többségük azonban a hegyvidéki *Orno-Quercetum pubescenti cerris*, illetve Északi-középhegységben *Corno-Quercetum* erdőtársulások helyén évszázadokkal ezelőtt kialakított szőlő- és gyümölcsös területeinken terem, azok mezsgyéin vagy a ma már felhagyott parcellákon. Sarjtelepei a felhagyott termőterületeket újra meghódító pusztafüves erdőssztyepp-réteken, lejtőssztyepp-réteken és közép-dunai erdőspusztá-réteken verődnek fel. A növény mai termőhelyi viszonyai azt a látszatot keltik, hogy a szőlővel került hazánkba. Melegigényes, valamint jó szárazság- és fagyrezisztenciával rendelkezik, de virágzásban fagyérzékeny; a kártevők (hernyók) különösen a fiatal terméskezdeményt és magát a virágot károsítják. Ilyen okok miatt ritkán hoz nagyobb mennyiségben termést. Inkább savanyú és semleges közethatású (andezit-, andezittufa-, dolomit- és mészkő kőzeten kialakuló) agyag-, vályog-, lösz-, törmeléktalajon fordul elő.

Télállósági érték: 5-6

Magasság: bokor vagy 8-10 m-re megnövő fa, esetenként magasabbra is megnő (20 m).

Habitus, ágrendszer, kéreg: Szürkés-feketés kérgű közepes termetű fa vagy magas cserje felálló, merev, rendszerint tövistelen vagy kevésbé tövises ágakkal. Hajtásai vastagok, fiatalon fehéren molyhosak. A változatok nagy része gyökérsarjat fejleszt.

Levél: 5-9 cm hosszú és 2-4 cm széles, visszástojásdad-lándzsás, elliptikus-tojásdad alakú, ék vállú és kis hegyben végződő tompa csúcsú. Börnemű, tavasszal a levél mindkét oldala szőrös, később a szín lekopaszodik, legfeljebb csak az erek mentén szőrös, a fonák később is szürkés-fehéres szőrös, ritkábban kopaszodó. Ép szélű vagy a csúcs körül finoman, csipkésen fűrésztes. Levélnyele rövid (0,8-2 (3) cm) és ugyancsak fehéren molyhos. Összel sötét pirosra színeződik.

Ugyanazon a fán különböző levélfarmák találhatóak: máshogy néznek ki az első és a későbbi levelek, valamint a hosszú- és rövidhajtások levelei. A rövidhajtáson a levelek mindig csokrosan helyezkednek el; a levélnyel az elsőknél feltűnően rövid (néhány mm), legnagyobb szélességüket a tompa csúcs közelében érik el. A későbbi leveleknél a nyél már hosszabb, a csúcs jobban kihegyezett, de itt is a csúcs közelében a legszélesebb (WITAŠEK, 1904 cit. BÁLINT, 1996).

Virág: 2,5-3 (4) cm széles virágok, 6-9 (-16) virág egy sátorozó fürtben, porzók száma: (25)-30, gyapjas, molyhos tövű bibeszálak száma: 5. Virágkocsány és a vacok sűrűn gyapjas. A csésze maradó. Később virágzik és később hajt ki, mint a vadkörte. Lombfakadással egy időben, április-májusban virágzik.

Termés: 2,5-5 cm széles és hosszú, gömbölyded, lapított gömbölyded, pörgettyű vagy nyakas-körte alakú. Az érett termés sárgászöld vagy sötétzöld, a napsütötte oldalon néha pirosan pontozott. Túléretten édes ízű, ehető. Rövid, molyhos kocsányú, olyan hosszú vagy hosszabb, mint a termés (1-5 cm). A gyümölcs a kősejtek zónája miatt (ami a magház körül helyezkedik el) alig zsugorodik össze. Termésérés ideje: augusztus-november, az első fagyok után válik kásássá. (7. ábra/3)

***Pyrus nivalis* ssp. *orientalis*:** az alapfajtól keskenyebb levelével (2,5-3,3 cm széles), hosszabb levélnyelével (2-5,5 cm), kisebb virágaival (2,8-3,3 cm), rövidebb kocsányaival (1-2,6 cm) és a korábban (augusztus végén, szeptember elején) érő terméseivel különbözik. (TERPÓ, 1960) (TERPÓ, 1992)

Felhasználás: Elterjedési területén gyakran alanyként használják. Szárazság és fagyrezisztenciája miatt a volt Szovjetunó déli hegyvidékein és Észak-Anatóliában termesztik. Gyümölcsét helyenként gyümölcsbornak erjesztik. Az alapfaj a Bergamott-körték ősfarmájának tekinthető. Egyik legszebb ezüstös lombú fa.

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BARTHA-MÁTYÁS, 1995) (BEAN, 1980) (BÖHM szóbeli közlés, 2000) (GENCSI-VANCSURA, 1992) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al, 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (PÉNZES, 1949) (POLUNIN, 1981) (POLUNIN, 1987) (REHDER, 1990) (SIMON, 1992) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (TERPÓ, 1976) (TERPÓ, 1987) (TERPÓ, 1992)

***P. x austriaca* KERN. (*P. nivalis* x *P. pyraster*) (syn. *P. nivalis* var. *austriaca* (KERN.) SCHNEID.)**

Származás, elterjedés: Közép- délkelet-európai flóraelem. TERPÓ (1960) szerint ez a faj a *P. pyraster* és a *P. nivalis* állandósult hibridje, mely az Alpok keleti végződéseinél keletkezhetett. Nézetét a természetben lejátszódó *P. x austriaca* x *P. pyraster* kereszteződéséből létrejött utódoknál és a nem tökéletes oltásoknál előforduló *P. nivalis*ra emlékeztető levelekre alapozza. BÁLINT (1996) ezzel szemben azt állítja, hogy a ***P. x austriaca*** kultúr eredetű, valószínűleg mesterséges keresztezés eredménye. Ezt arra alapozza, hogy a térségben nincs *P. nivalis* (és valószínűsíthető, hogy az utóbbi 100 évben sem volt) és az általa talált fák néhány kivételével 50-100 évesek, valamint hogy valamennyi útszéleken, szőlőkben, gyümölcsösökben élő körte körül nem talált sarjakat.

A Balaton-felvidéken, Nyugat-Dunántúlon és Ausztriában részben külterjesen termesztett, részben kivadult körtefaj. (BARTHA-MÁTYÁS, 1995) (GENCSI-VANCSURA, 1992) (TERPÓ, 1960) (Sopron, Kőszeg, Felsőcsatár, Vend-vidék, Őrség, Délnyugat-Zala (*austriaca* és var. *soóiana*), Balaton-felvidék (Pécsely: Zádorvár), Somló (var. *balatonica*), Kőszeg (var. *waisbeckeriana*). Ültetve Pilisszentkereszten (Kopanyica) és Pilisszentlászlón (Delmárkúti dűlő) található. (BARNA et al., 1999, BÖHM szóbeli közlés, 2000 és SOÓ, 1966)) Más szerzők szerint Svájcban, Csehországban és Szlovákiában, valamint Romániában is megtalálható (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (MANSFELD, 1986).

Élőhely, környezeti tényezők: Mészkerülő és cseres-tölgyesekben, erdei fenyvesekben is, de inkább lakott helyeken, útszéleken, szőlőkben, felhagyott gyümölcsösökben fordul elő.

Habitus, ágrendszer, kéreg: közepes vagy nagy termetű terebélyes fa sötétszürke (fekete) színű, vastag, gyéren tövises vagy tövistelen hajtásokkal, melyek fiatalon szürkés molyhosak. Rügyei rozsdabarnán molyhosak. Kérge hosszában repedezett és feketés-szürkés csíkos. Gyökérsarjképzés nem jellemző.

Levél: 6-9 cm hosszú és 2,5-5 (6) cm széles, elliptikus, tojásdad-lándzsás, deltoid vagy rombikus alakú gyengén lekerekített vagy széles ék alakú vállal, kihegyezett levélcúccsal. Kezdetben molyhos felszínű, majd színe kopaszodó, fonáka sárgásszürke molyhos, végül teljesen lekopaszodik. Széle a csúcs felé csipkés-fűrészkes. Levél nyele 1,5-6 cm hosszú. Ősszel, szárításkor a levelek megfeketednek.

A faj a *P. nivalis*tól a közepén legszélesebb, nagyobb, elliptikus alakú, feketedő leveleivel és a fonákon lévő, jobban kopaszodó, sárgásszürke mohollyal különbözik.

Virág: molyhos; csésze maradó, rendszerint kopasz bibeszálak száma: 5, április-júniusban (kicsit később, mint a vadkörte) virágzik.

Termés; méret: 2,5-5,5 cm hosszú és 2-4,5 cm széles, alakja változó pörgettyűtől körtéig, sötétzöld színű, fanyar ízű. Kocsánya 2,5-4,5 cm. Termésérés ideje: szeptember-október.

Felhasználás: Elterjedési területén gyakran termesztik és helyenként meghonosodott. Értékes körtealany. Gyümölcséből gyümölcsbort készítenek. (7. ábra/4)

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BARTHA-MÁTYÁS, 1995) (BÖHM szóbeli közlés, 2000) (GENCSI-VANCSURA, 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (REHDER, 1990) (SIMON, 1992) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (TERPÓ, 1976) (TERPÓ, 1987) (TERPÓ, 1992)

***P. salviifolia* DC. (syn. *P. nivalis* ssp. *salviifolia* (BINZ ET DC.) THOMEN.)**

Származás, elterjedés: Európai-szubmediterrán flóraelem. TERPÓ a *P. salviifolia*-t a *P. nivalis* és *P. amygdaliformis* hibridjének tartja. (Mások viszont e két faj hibridjét *P. x michauxii*ként írják le.) KRÜSSMANN, BEAN, REHDER, HUXLEY a *P. communis* és *P. nivalis* hibridjeként közli, újabban faji rangra emelték. *P. nivalis* közeli rokona, gyakran termesztett, másutt kivadult. Elterjedési területe egybeesik a *P. nivalis* areájával: vadon vagy kivadulva Európa különböző részein fordul elő (Belgiumtól Görögorszáig, Krímfélszigetig). Ezért és a hibridizálódásra hajlamossága miatt nehéz a *P. nivalis*tól és más kultúralakoktól elkülöníteni. DE CANDOLLE írta le Orleans mellől, ahol körtebort készítettek belőle (BEAN, 1980).

Magyarországon: Balaton-felvidéken és Nyugat-Dunántúlon (BARTHA-MÁTYÁS, 1995) és az Északi-középhegységben (Hegyalja), valamint Alföldön (elvadulva) található (SIMON, 1992). Míg mások szerint a Hegyalján: Mád (Messzelátóhegy, Kakashegy, Tiszamező, Királyok) és Tállya (Nagyhasznos, Hegyestető) környékén, valamint Szentendrén a Pismányhegyen (Orlovác) fordul elő (BARNA et al., 1999) (BÖHM szóbeli közlés, 2000).

Élőhely, környezeti tényezők: napos helyeken, lejtőkön, erdőirtásokon, száraz nyílt erdőkben, bokorerdőkben, felhagyott szőlőkben terem, ahol sokszor nagy mennyiségű gyökérsarjat is fejleszt. Európa más területein is inkább szubszpontán és termesztésben fordul elő, hasonlóan a *P. nivalis*hoz.

Télállósági érték: 6

Habitus, ágrendszer, kéreg: közepes fa vagy nagyobb cserje *P. nivalis*nál vékonyabb, tövises, szürke hajtásrendszerrel. Gyökérsarjat nem fejleszt.

Levél: 4-7 cm hosszú és 2-3,5 cm széles, *P. austriaca*énál keskenyebb, elliptikus, néha lándzsás és kissé visszastojásdad alakú, széles ék vagy majdnem lekerekített vállú, lekerekített csúcsú, rövid kis hegygel vagy hegyes csúcsú. Fiatalon szürkésen molyhos, később színe lekopaszodik, a fonák később is többnyire molyhos, néha kopaszodó, széle ép, vagy a csúcs felé finoman csipkés. Nyele 2-5 cm hosszú.

Virág: rendszerint kopasz bibeszálak száma: 5, csésze maradó. Virágzási ideje: április-május.

Termés: 2,5 cm hosszú és széles, pörgettyű alakú, kocsányra futó vagy körte alakú, rövid kocsányú (2-3 cm). (8. ábra/1)

Felhasználás: Gyümölcséért gyakran művelik. Mustkörte.

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BARTHA-MÁTYÁS, 1995) (BEAN, 1980) (BÖHM szóbeli közlés, 2000) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (POLUNIN, 1981) (REHDER, 1990) (SIMON, 1992) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (TERPÓ, 1976)

P. bulgarica* KUTHATH. & SACHOK. (syn. *P. slavonica* KIT.)*Származás, elterjedés:**

P. bulgarica: Északnyugat-Törökország és Bulgária (Burgas környéke). Hasonlít a *P. amygdaliformis*ra (gyümölcs alakja és levél textúrája tekintetében), a *P. elaeagrifolia*ra (hajtások, levél és kocsány molyhos). Átmenet e 2 faj között. (DAVIS, 1972).

PÉNZES a *P. slavonica vel candicans* KIT.-t a *Pyrus elaeagrifolia* fajhoz tartozónak tekinti. (PÉNZES, 1949)

TERPÓ először a *P. nivalis* egyik *varietasanak* veszi a KITAIBEL által leírt *P. slavonicat* (a *P. nivalis*tól keskeny kerülékes leveleivel, hosszú kocsányaival és pörgettyű alakú terméseivel különbözik) (TERPÓ, 1960), később a *P. bulgarica* szinonimájaként Kelet-Mediterráneumban élő fajnak tekinti, ahol szerinte *P. elaeagrifolia* helyett a *P. slavonica* él, melytől nagyobb méreteivel különbözik (TERPÓ, 1985), 1992-es cikkében pedig *P. slavonica* KIT.-ként elterjedését a Magyar-középhegységtől a Balkán-félszigetig jelöli meg.

Élőhely, környezeti tényezők: bozótos, 150 m (DAVIS, 1972)

Magasság: 4-6 m (DAVIS, 1972)

Habitus, ágrendszer, kéreg: kis fa tövises, szürkés molyhos fiatal hajtásokkal, melyek később nagyjából lekopaszodnak. (DAVIS, 1972) (TERPÓ, 1992)

Levél:

P. bulgarica KUTHATH. & SACHOK.: 2,5-5 cm hosszú és 1,5-2,5 cm széles levél rövid hajtáson visszástojásdad ék vállal, hosszú hajtáson keskeny elliptikus vagy tojásdad-lándzsás. Levél felszíne először szürkén molyhos, később lekopaszodik, kivéve a fonák az erek mentén, széle ép. Levélnyel hossza 1,5-3 cm (DAVIS, 1972)

P. nivalis var. *slavonica* KIT (TERPÓ): 4-5,5 cm hosszú, 1,8-2,5 cm széles hosszúkás, keskeny kerülékes vagy visszástojásdad alakú, ék vállal és lekerekített vagy kissé hegyes csúccsal. A lemez később is nemezes. Levélnyel hossza 1,5-4 cm (TERPÓ, 1960). Későbbi cikkében TERPÓ a *P. slavonica* Kit. levelét (mely csak fiatalon molyhos) tojásdad, lándzsás, hosszúkás vagy visszástojásdad alakúnak írja le (TERPÓ, 1992).

Virág: csésze maradó, virágzási idő: április (DAVIS, 1972)

Termés:

P. bulgarica KUTHATH. & SACHOK.: 2 cm-nél kisebb, gömbölyded, vastag, 1-2 cm hosszú kocsánnyal (DAVIS, 1972). (8. ábra/2)

P. nivalis var. *slavonica* KIT. (TERPÓ): 2,5 cm széles és hosszú, pörgettyű alakú, hirtelen kocsányra futó, a terméskocsány 3,6-4 cm hosszú. (TERPÓ, 1960)

(DAVIS, 1972) (PÉNZES, 1949) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ, 1985) (TERPÓ, 1992)

***P. amygdaliformis* VILL. (syn. *P. spinosa* FORSSK.)**

Származás, elterjedés: Kelet-mediterrán elem, nagyon változatos faj. Dél-Európától Kisázsia nyugati részéig, Krím, Nyugat-Ázsia: a mediterrán régióban terjedt el (a Földközi-tenger mentén, kivéve az észak-afrikai partvidéket).

Magyarországon vadon nem fordul elő, de van olyan termesztett körtefajtánk (Császárkörte), amely feltehetően ebből a fajból származik és több olyan szubszpontán termő vadkörtét ismerünk, amelyek a *P. amygdaliformis* származékai. Legjelentősebbek a

Mecsekben termő keskenylevelű alakok, amelyek szintén *P. amygdaliformis* vagy talán *P. syriaca* eredetűek Elvadulva Pomáz környékén: Nagykartália, Mesélőhegy.

Élőhely, környezeti tényezők: Mediterrán területek száraz, sziklás, cserjés lejtőin és szőlőterületeken fordul elő. Főleg nyílt erdőkben és macchiában, 80-1500 m-ig él.

Magyarországon szintén hasonló helyen fordulnak elő a *P. amygdaliformis* származékok. Gyakran fordul elő a *P. nivalisszal* együtt szőlőtermő vidékeinken is.

Télállósági érték: 5-6

Magasság: 6 m-ig nőhet meg.

Habitus, ágrendszer, kéreg: sűrű cserje, vagy kisebb fa tövises, vastag ágrendszerrel és fiatal korban szürkésen gyapjas hajtásokkal, melyek később lekopaszodnak és barnák, fenyések lesznek; gyakran fejleszt gyökérsarj telepet.

Levél: 2,5-8 cm hosszú és 1-2 (3) cm széles, keskeny lándzsás, tojásdad vagy visszás tojásdad, rendszerint ép, néha háromkaréjú (**var. lobata**) lekerekített vagy ék vállal és lekerekített vagy röviden kihegyezett csúccsal. Felsőszíne fiatalon szürkén molyhos, később lekopaszodik (előbb a színén majd a fonákán is), először ezüstszürke, majd zsálya zöld. Széle enyhén fogazott/csipkés vagy ép. Levélnyel vékony és 1-4 (5) cm hosszú.

Virág: 2-2,5 cm-es virágokból 8-12 alkot egy sűrűn molyhos virágzatot, mely 4-5 cm átmérőjű. Bibeszálak száma: 5. Virágzási idő: március-április (május). A csésze maradék.

Termés: 1,5-3 cm hosszú és 2-3 cm széles, gömbölyded vagy pörgettyű alakú, sárgásbarna színű és vastag, 1,5-3 cm hosszú kocsányú. (8. ábra/3)

Felhasználás: Elterjedési területén valamint Kaukázusban, Krímben alanyként és körte keresztezések céljából termesztik. Könnyen kereszteződik *P. pyrastrerrel* és *P. communisszal*.

var. cuneifolia (GUSS) BEAN (*P. cuneifolia* GUSS): levelek kisebbek, keskenyebbek, nyélbe keskenyedők. Vadon csak helyenként. Nyugat-Törökország.

var. lobata (DECNE.) KOEHNE (*P. lobata* KOEHNE): cserje vékony, tövises gallyakkal; levelek hosszúkásak, keskeny visszás tojásdadok vagy elliptikusak, ép szélűek vagy erős hajtásokon 1-2 karéjjal, 2-3,5 cm hosszúak és 1-2 cm szélesek, szürkészöldek.

var. oblongifolia (SPACH) BEAN (*P. oblongifolia* SPACH.): levelek alakja elliptikustól hosszúkásig változik, lekerekített csúcsúak és lekerekített alapúak; levélnyel 2,5-4 cm hosszú, termése jelentősen nagyobb az alapfajnál, sárgás, pirosas árnyalatú a napos oldalon. Dél-Franciaország: Provenceben általános, ott "Gros Perussier"-ként ismerik. (Valószínűleg a *P. amygdaliformis* és *P. nivalis* hibridje (BEAN, 1980) (HUXLEY ET AL., 1992))

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BEAN, 1980) (DAVIS, 1972) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (POLUNIN, 1981) (POLUNIN, 1987) (REHDER, 1990) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (TERPÓ, 1976)

***P. persica* PERS. (syn. *P. amygdaliformis* var. *persica* (PERS.) BORNM.; *P. sinaica* DUM.-COURS.)**

Származás, elterjedés: *P. amygdaliformisszal* rokon, de nagyobb levelei és hosszabb kocsányú termései vannak, melyek kerekdedek és meglehetősen lapítottak. Múlt század elején írták le egy termesztett növényről Franciaországban. Nem őshonos Perzsiában és a Sínai-félszigeten, ha van egyáltalán őshazája, az nem ismert. Vagy a *P. amygdaliformis*

egyik formája vagy SCHNEIDER szerint egy hibrid (BEAN, 1980). Kisázsia, Görög-szigetek (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986), Nyugat-Ázsia (REHDER, 1990).

Télállósági érték: 7

Habitus: kis fa.

Levél: 3-7 cm hosszú és 1,5-3 cm széles, elliptikus-hosszúkás hegyes csúccsal, vastag levéllemezzel. Először mindkét oldal sűrűn molyhos, később kékeszöld és kopasz a színe, fonáka pedig ritkásan molyhos. Széle finoman csipkés.

Virág: 6-12 virág alkotja a gyapjas ernyőt.

Termés: 3 cm-es, gömbölyded és meglehetősen lapított, zöldes színű, piros árnyalattal és 2 cm-es kocsánnyal.

(BEAN, 1980) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (REHDER, 1990)

P. x michauxii BOSCH (*P. amygdaliformis* x *P. nivalis*)

Származás, elterjedés: Hibrid eredetű, *P. amygdaliformis*tól ép szélű leveleivel különbözik. 1816 előtt már termesztették

Télállósági érték: 6

Habitus, ágrendszer, kéreg: kerek koronájú kis fa tövistelen hajtásokkal.

Levél: 3-7 cm hosszú és 2,5-4 cm széles, tojásdad vagy elliptikus-hosszúkás alakú, tompa vagy röviden hirtelen kihegyesedő csúccsal és ép széllel. Fiatalon mindkét oldal fehéren gyapjas, később színén lekopaszodik és fényessé válik, fonákán molyhos vagy sima lesz.

Virág: rövid, sűrű, molyhos virágzat.

Termés: 3 cm hosszú és 2 cm széles, gömbölyded vagy pörgettyű alakú, sárgászöld színű barna paraszemölcsökkel, savanyú ízű.

(BEAN, 1980) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (REHDER, 1990)

P. elaeagrifolia PALL.

Származás, elterjedés: Balkáni-kisázsiai elem. Krímben írták le. Délkelet-Európa, Krím-félsziget, Transzkaukázus, Kisázsia keleti része.

Élőhely, környezeti tényezők: Száraz, köves lejtők, bozótosok, erdő újulatok, erdősztyeppék, fenyő és lombhullató erdők és azok maradványai, szántóföldek tengerszinttől 1700 m-ig. Nagyon jó hideg- (32 °C-ig) és szárazságtűrő. Jól bírja a szikes talajt.

Télállósági érték: 4-5

Magasság: fa 10 (15) m-ig.

Habitus, ágrendszer, kéreg: közepes fatermetű, máskor cserjeformájú; vastag, fiatalon szürkés vagy fehéres molyhos-nemezes, ritkán tövises vagy tövistelen, felálló hajtásrendszerrel.

Levél: 3,5-8 cm hosszú és 2-4 cm széles, lándzsás, visszás lándzsás vagy keskenyen elliptikus alakú (legszélesebb a lemez középső részén vagy felső egy harmadában) ék alakú vállal és tompa, röviden kihegyesedő csúccsal, valamint ép széllel. Felsőszíne szürkén vagy fehéresen gyapjas szőrös, színén lekopaszodik, fonákán molyhos marad. Nyele 1-4 cm hosszú.

Virág: kis csomókban megjelenő, rövid (1-2 cm) kocsányon fejlődő, csaknem ülő 2,5-3 cm-es virágok szürkén vagy fehéresen gyapjas szőrösek. Bibeszálak száma: 5, bibeszál töve sűrűn gyapjas. Virágzási idő: április-május. Csésze maradó.

Termés: 2-3 cm-es, magányos vagy párban, gömbölyded vagy inkább pörgettyű, esetleg körte alakú és sárgászöld színű. Eleinte szőrös, később kopasz. Kocsánya rövid: 2-3 cm hosszú. (8. ábra/4)

Felhasználás: Krímben és Transzkaukázusban helyenként gyümölcséért termesztik, amit nyersen vagy szárítva esznek (többféle ízű). Gyakran körtefajták alanyaként és hibridizációs célokra használják. Az alapfaj több kultúrfajta létrehozásában részt vett. (Az alapfaj neve a vad olajfa régi görög nevére vonatkozik /*elaia agria*/ és nem az *Elaeagnus*ra.). Fehéren molyhos, keskeny leveleivel szoliterként is mutatós, különösen sötétzöld háttér előtt.

(BEAN, 1980) (DAVIS, 1972) (FEDOROV, 1954) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MALEEY, 1939) (MANSFELD, 1986) (NAGY-SCHMIDT, 1991) (POLUNIN, 1981) (POLUNIN, 1987) (REHDER, 1990) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (TERPÓ, 1976) (TERPÓ, 1987) (TÓTH, 1969)

ssp. *kotschyana* (DECNE.) BOISS.(syn. *P. taoicha* WORON.): Tövistelen bokor, **levelek** szélesebbek, lándzsásak, 6-9 cm hosszúak és 2-3 cm szélesek, alsó egy harmadukban a legszélesebbek, gyakran lekerekített alapúak és sűrűn fehéresen gypjasak (mint az alapfajnál). **Levélnyel** 1-2 (3) cm hosszú. **Virág** 2,5 cm átmérőjű, termés 1,5 cm-es és körte alakú. Adzsaria (Grúzia déli része), Kelet-Törökország, Örményország. Sziklás mészkő lejtők, ligetes erdők, cserjések 1000-1850 m-en.

(BEAN, 1980) (CZEREPANOV, 1981) (DAVIS, 1972) (FEDOROV, 1954) (FEDOROV, 1981) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MALEEY, 1939) (REHDER, 1990)

***P. anatolica* BROWICZ**

Származás, elterjedés: Nyugat-Anatóliában egy helyen, azaz Törökországban endemikus. Hasonlít a *P. elaeagrifolia* ssp. *kotschyana*ra (levélszőrözöttség tekintetében), a *P. communis*ra (csipkés levélszéllel) *P. amygdaliformis*ra (tompa levélsúcscsal). Valószínűleg e 3 faj hibridje.

Élőhely, környezeti tényezők: *Quercus pubescens* erdő, kb. 1000 m-en.

Habitus: fa.

Levél: 3-4 cm hosszú és 2,5-3 cm széles, elliptikus-kerekded, színén kopasz, fonákán fehéren szőrös, alapjánál csipkés, egyébként ép szélű. Nyele: 1-2 cm.

Virág: ismeretlen.

Csésze: maradó.

Termés: 2-3 cm-es körte vastag, 1,5-2 cm-es kocsánnyal. (DAVIS, 1972)

***P. salicifolia* PALL.**

Származás, elterjedés: Délkelet-Európa, Nyugat-Ázsia: Kaukázus régiójában, a hegység fő vonulatától északkeletre fekvő sztyeppéktől (Kaszpi-tenger keleti partja mentén) délre Örményországig, aztán tovább Északkelet-Anatóliáig (Törökország) és Északnyugat-Perzsiában (Észak-Írán) is megjelenik. P.S. PALLAS német botanikus és utazó fedezte fel és vitte Angliába 1780-ban.

var. *salicifolia* PALLAS: Kaukázusban írták le, Észak- és Kelet-Anatólia, Kaukázus, Észak-Írán; (DAVIS, 1972)

var. *serrulata* BROWICZ: törökországi endemizmus, Délkelet-Törökország (Davis, 1972). Kaukázus (Dagesztán) és Kelet- és Dél-Transzkaukázus (Örményország, Grúzia) - endemizmus (MALEEV, 1939).

Élőhely, környezeti tényezők: A száraz, köves hegyoldalak lombhullató erdeiben, erdőszegélyekben, cserjésekben nő. Melegkedvelő, szárazságtűrő és hidegtűrő faj, de fája nagyon érzékeny a *Septoriara* és *Phyllostachyara*, valamint az *Erwiniara* (tűzelhalásra). (Törökországban 1700-1900 m-en él.) (DAVIS, 1972)

Télállósági érték: 4-7

Magasság: 5-6 m magas fa vagy néha cserje, mely megnőhet 8-10 m-ig is.

Habitus: alacsony, inkább széles (tojásdad-kerekded) koronájú kis fa vagy néha cserje sűrű ágrendszerrel. Fő ágai többé-kevésbé vízszintesek, a fiatal gallyak pedig megnyúltak és többé-kevésbé csüngők. Fiatalon a hajtások fehéresen gyapjasak, ősszel zöldebbek és kopaszabbak. Rövidhajtások gyakran tövisben végződnek. Gyökérsarj képzésére hajlamos.

Levél: 3-9 cm hosszú és 0,7-2 cm széles, keskeny, lándzsás, (legszélesebb a lemez felső felében), ék alakú, nyélbe keskenyedő vállal és kihegyesedő csúcscsal, ép széllel. Fiatalon mindkét oldal ezüstös szürkén molyhos, később szürkészöld és többé-kevésbé kopasz a színén, fonákán molyhos marad. Nyele nagyon rövid, 0,3-1,5 cm hosszú.

Virág: 2-2,5 cm-es virágok 6-8-asával gömbölyded csomóban sűrűn állnak, virágkocsány 1 cm. A csésze és kocsány sűrűn fehér gyapjas. Bibeszálak száma: 5. Lombfakadással egy időben nyílik: április-májusban. Csésze: maradó.

Termés: 1,5-2 (3) cm-es, gömbölyded, pörgettyű vagy körte alakú, zöld vagy sárgásbarna színű rövid és vastag kocsánnyal. Húsa kemény és savanyú. (9. ábra/1)

Felhasználása: Mint értékes szárazság rezisztens és hidegtűrő körtealany és keresztezési célból termesztik. Gyümölcse savanykás és keserű, csak tárolás után értékesíthető (konzerv). Díszfa, szép ezüstös lombzatáért ültetik. magas törzsre oltva mint szomorú fa is igen mutatós. Terjedelmes gyökérzetű, gyökérsarjakkal jól újuló faj, ezért kopárfásításra, rézsük megkötésére alkalmas.

(BEAN, 1980) (DAVIS, 1972) (DIRR, 1990) (FEDOROV, 1954) (GENCSI-VANCSURA, 1992) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MALEEV, 1939) (MANSFELD, 1986) (REHDER, 1990) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1976) (TÓTH, 1969)

***P. x canescens* SPACH (*P. nivalis* x *P. salicifolia*)**

Származás, elterjedés: 1830 előtti időből származó hibrid.

Télállósági érték: 6

Magasság, habitus: kis fa, *P. nivalis*hoz hasonló.

Levél: kb. ugyanakkora, mint a *P. nivalis*é, lándzsás, keskeny elliptikus, fiatalon szürkésfehéren molyhos, később színén fényes sötét zöld, széle a levélcsúcs felé finoman csipkés – fűrész.

Termés: sokkal kisebb, mint a *P. nivalis*é, gömbölyded, világos zöld rövid kocsánnyal.

Felhasználás: díszfa: ezüstös lombjával és virágzásával díszít.

(BEAN, 1980) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (REHDER, 1990)

Magyarországon előforduló hibrid eredetű fajok (melyek az 1. és a 2. sectioba tartozó fajok kereszteződésével jöttek létre):

***P. x pannonica* TERPÓ (*P. pyraister* x *P. nivalis* ssp. *orientalis*)**

Származás, elterjedés: TERPÓ ezen név alatt mindazokat a *P. pyraister* x *P. nivalis* ssp. *orientalis* hibrideket értette, amelyek a folyamatos visszakereszteződések következtében nem állandósulhattak. Dunazug-hegység: Budapest (Kálvária-hegy, Tábor-hegy), Szentendre (Jegyzőkertje, Macskalyuk-oldal, Sztaravoda, Pismány, Sas-kő, Petyina), Pomáz környéke (Kő-hegy), Leányfalu, Pilisszántó; Tokaj-Hegyalja: Mád és Tállya környéke. Igen változó. TERPÓ számtalan varietast írt le. A keletkezett hibridek legnagyobb része egy-egy *P. nivalis* egyed körül található.

Élőhely, környezeti tényezők: megegyeznek a *P. nivalis*éval: pusztafüves erdőssztyepp-rét, lejtőssztyepp-rét és közép-dunai erdőspusztarét.

Magasság és habitus: 0,5-1 m magas cserjék vagy kisebb (2 m) ill. közepes méretű fászcák.

Ágrendszer, kéreg: hajtásai tövisesek, vastagok, szürkék, fiatalon molyhosak, de lehetnek közepes vastagságúak vagy vékonyak és barna színűek is. A vékony hajtásrendszerű hibridek korábban, majdnem a *P. ypraister*rel egy időben hajtanak ki, míg a vastagabb gallyúak csak néhány nappal előzik meg a *P. nivalis*t. Gyökérsarjakat fejleszt.

Levél: visszás-tojásdad, néha tojásdad, kerülékes, kerekded vagy lándzsás alakú, többnyire ék, lekerekített vagy néha bemetszett vállú, tompa vagy kihegyezett csúcsú. Fiatalon molyhos, később kopaszodó. Őszi lombszíne sárga vagy vörös.

Termés: pörgettyű, nyakas-körte vagy (lapított) gömbölyded alakú, kösejtes, ezért nem mindig ehető. Kocsánya (1-5 cm) és érési ideje változó. (9. ábra/2)

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BÖHM szóbeli közlés, 2000) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ, 1992)

***P. x praenorica* TERPÓ (*P. x austriaca* x *P. pyraister*)**

Származás, elterjedés: A két faj kereszteződéséből jött létre és állandósult, második nemzedékes hibrid. Tulajdonságai mindkét szülőfaj jellemvonásait egyenlő mértékben hordozza. Vend-vidék: Felsőszölnök.(6. ábra)

Élőhely, környezeti tényezők: Útszélien, hegyi kertekben, lakótelepek körül fordul elő. (Előfordulási viszonyai megegyeznek a *P. x austriaca*éval).

Habitus, ágrendszer, kéreg: nagy fa. Hajtásai vékonyabbak, mint a *P. x austriaca*é, nem tövisesek vagy néha kevés tövissel. Rügyei rozsdabarna színűek, szőrösök. Gyökérsarjak nem fejleszt.

Levél: 4-7,2 cm hosszú és 3,5-5 cm széles, széles tojásdad és kerülékes alakú, lekerekített, bemetszett és majdnem ék vállú, többnyire tompa vagy lekerekített csúcsú és ép szélű. Sötétzöld, vékony, színe lekopaszodik, fonák később is sárgásszürkés, szőrös. Nyele 3-6 cm hosszú.

Termés: 2,7-3,7 cm hosszú és 3,3-4,4 cm széles, lapított gömbölyded (alma) és gömbölyded alakú, sárgászöld színű. Kocsánya: vastag és 1,4-2,9 cm hosszú. Októberben érik ehető termése. (BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BÖHM szóbeli közlés, 2000) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960). (9. ábra/3)

***P. x transdanubica* TERPÓ (*P. pyraister* x *P. x austriaca*)**

Származás, elterjedés: TERPÓ (1960) a vadkörte és az osztrák körte nem állandósult hibridjét nevezte el *P. x transdanubicanak*. Vend-vidék: Felsőszölnök, Kőszeg, Sopron, Dél-Zala.

A természetben és a levélalak megjelenésében nagy a változatosság.

Habitus, ágrendszer, kéreg: közepes fa vagy cserje. Hajtásai többnyire tövisesek. Gyökérsarjat nem fejleszt.

Levél: 4-5,5 (7) cm hosszú és 2-5 cm széles, lándzsás, visszás-tojásdad vagy tojásdad alakú, ék, lekerekített vagy szíves vállú, hegyes vagy kihegyezett csúcsú. Levélszéle változó: éptől erősen fűrészességig. Többnyire kopaszodó, de a fonák később is sárgásszürkés, szőrös lehet. Nyele 2-6,5 cm.

Termés: 2-3,5 cm hosszú és 2-4 cm széles, pörgettyű vagy nyakas-körte alakú, sárgás-zöld színű. Kocsánya 1,5-3,2 cm hosszú. Bőven terem. (9. ábra/4)

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BÖHM szóbeli közlés, 2000) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960)

***P. x hazslinszkyana* TERPÓ (*P. pyraister* x *P. salviifolia*)**

Származás, elterjedés: *P. pyraister* és *P. salviifolia* hibridizációja következtében kistermetű, tövises hajtásrendszerű, kopasz, lándzsás és kerülékes levelű hibridek keletkeznek. Levél- és termésalakjuk inkább a *P. salviifolia*-ra emlékeztet. Tokaj-hegyalja: Mád, Tállya.

Habitus, ágrendszer, kéreg: kis fa vagy cserje. Vékony hajtásai tövisesek; gyökérsarj hozama gazdag.

Levél: 3,5-6,5 cm hosszú és 2,2-3,7 cm széles, kerülékes vagy lándzsás alakú, lekerekített vagy széles ék vállú, lekerekített vagy hegyes csúcsú. Fiatalon molyhos, később lekopaszodik. Nyele: 2,3-5,7 cm hosszú.

Termés: 2,6 cm hosszú és 2 cm széles, pörgettyű alakú. Kocsány: 2,5-3,8 cm hosszú.

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BÖHM szóbeli közlés, 2000) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960). (10. ábra/1)

***P. x mecsekensis* TERPÓ (*P. pyraister* x *P. amygdaliformis*)**

Származás, elterjedés: Mecsek-hegység.

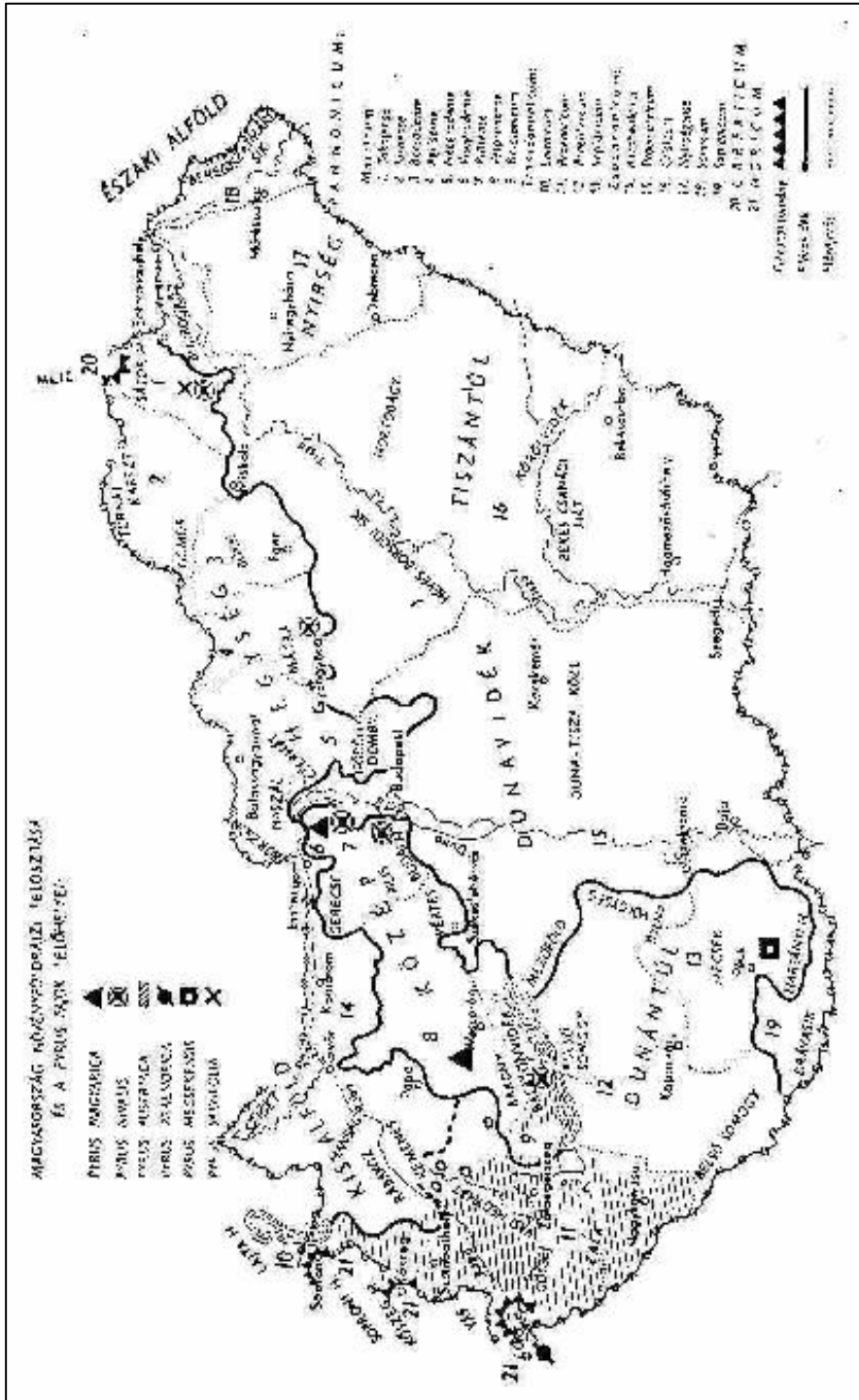
Magasság: 10-15 m-es fa.

Habitus, ágrendszer, kéreg: kis fa vagy nagyobb cserje tövises ágakkal.

Levél: 3,4-6 cm hosszú, 1,8-3,5 cm széles, lándzsás, tojásdad-lándzsás alakú, keskenyen lekerekített, ritkán kissé bemetszett vállú, hegyes csúcsú és megnyúlt csipkés szélű. Fiatalon molyhos, később kopasz, néha a fonák az erek mentén kissé molyhos. Nyele: 1,5-5 cm hosszú.

Termés: gömbölyded vagy pörgettyű alakú. (10. ábra/2)

(SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (TERPÓ, 1992)



6. ábra: - Magyarország növényföldrajzi felosztása és néhány Pyrus faj lelőhelye (TERPÓ, 1960)

***P. x pomázensis* TERPÓ (*P. nivalis* ssp. *orientalis* var. *schilberszkyana* x *P. amygdaliformis*)**

Származás, elterjedés: A pomázi Nagykartália oldalán terem egy keskeny-lándzsás, ékvállú levelű körte a *P. nivalis* f. *schilberszkyana* mellett, amelynek levelei a *P. amygdaliformis*ra emlékeztetnek. A közelben terem egy olyan félvad jellegű körte, amelyet alanyként használnak a szőlőkben és a *P. amygdaliformis*nak egy nagyobb termésű, természetett alakja, amely gyökérsarjat is fejleszt. TERPÓ nevezte el ezt a primer hibridet *P. pomázensis*nek. Dunazug-hegység: Pomáz: Nagykartália.

Habitus, ágrendszer, kéreg: cserje; hajtásai vöröses barnák, tövisesek; gyökérsarj hozama gazdag.

Levél: 3,5-6 cm hosszú és 1,5-3,5 cm széles, lándzsás, néha hosszúkás tojásdad alakú, ék vagy lekerekített vállú, tompa vagy hegyes csúcsú és többnyire ép szélű. Fiatalon molyhos, a szín korán, a fonák csak ősszel kopaszodik le. Ősszel lombja vörösre színeződik. Nyele: 1,5-3,5 cm hosszú, molyhos.

Termés: pörgettyű alakú. Nagyon ritkán hoz termést, mert fagyérzékeny, különösen virágzásban. (10. ábra/3)

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BÖHM szóbeli közlés, 2000) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960)

***P. x mohácsyana* TERPÓ (*P. pyraister* x *P. nivalis* ssp. *orientalis* x *P. syriaca*)**

Származás, elterjedés: Vitás eredetű hibrid: levelei a *P. nivalis* ssp. *orientalis*hoz hasonlítanak, csak jóval kopaszabbak, hajtásai tövisesebbek. A közvetlen közelében terem egy hosszú kocsányú, apró, gömbölyded termésű, hosszúkás, élesen fűrészkes, tojásdad levelű vadkörte, mely a *pyraister* és *syriaca* hibridjének fogható fel. Ez a kopaszlevelű, hosszúkocsányú hibrid kereszteződhetett a *P. nivalis*szal, aminek eredménye a hármas hibrid – a *P. x mohácsyana* – lett. Visegrádi-hegység: Szentendre, Jegyzőkertje. Elhagyott kertben található, kis egyedszámmal, rendkívül veszélyeztetett.

Habitus, ágrendszer, kéreg: kis termetű fa; hajtásai piros-lók, tövisesek, vastagok, felálló, a rügyek lekopaszodók; gyökérsarj hozama gazdag.

Levél: 4,2-6,5 cm hosszú és 2,7-3,2 cm széles, viasz-tojásdad alakú, ék vállú, lekerekített csúcsú, kis hegyvel. Széle ép, csúcs felé néha fűrészkes. Fiatalon molyhos, később csak a fonák molyhos. Ősszel vörösre színeződik. (Potenciális díszfa.) Nyele: 2,2-5,5 cm hosszú, molyhos.

Termés: 2-2,7 cm hosszú és 2,3-3,2 cm széles, gömbölyded alakú. Kocsánya: 5-6,2 cm hosszú. (10. ábra/4)

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BÖHM szóbeli közlés, 2000) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960)

3. 2. 2. *Xeropyrenia subsectio*

P. syriaca BOISS.

Származás, elterjedés: Európai vadkörtével rokon, attól a keskeny leveleiben különbözik. Keleti mediterrán területek és Nyugat-Ázsia: Törökországtól, Ciprustól, Nyugat-Szírián, Jordánián, Észak-Irakon, Nyugat-Íránon át, Örményorszáig (Kaukázusig) fordul elő. (Törökországban endemikus, néha termesztik is.)

Észak-Afrikában (Tunéziában) is honos. (TERPÓ, 1976)

Hazánkban a szíriai körte természetve és kivadult állapotban (szubszpontán) fordul elő. Az eddig gyűjtött példányok rövid kocsányúak. termesztett példányai gyakran kereszteződnek vadkörtéinkkel. Magyarországi lelőhelyei például: Tállya: Patócstető, Pomáz: Mesélőhegy, Visegrád: Feketehegy, Kőszeg-Cák: Pogányok (TERPÓ, 1960) (SOÓ, 1966)

Élőhely, környezeti tényezők: A szubalpin övben száraz, köves lejtőkön, az erdő felső határánál, erdő maradványokban macchia erdőkben, cserjésekben, szántóföld széleken, 500-2000 m magasságban terem. Jó fagy- és szárazságtűrő, de nagyon érzékeny a *Septoria*-ra és *Phyllostachia*-ra.

Télállósági érték: (5?) 7

Magasság: (2) 5-10 (12) m-ig.

Habitus, ágrendszer, kéreg: alacsony vagy közepes termetű fa kerekded koronával és sűrű vastag, mereven felálló hajtásrendszerrel. Gallyak fiatalon pirosas barnák, később szürkék és mindig kopaszak, tövisesek.

Levél: 3-9 (10) cm hosszú és 1,5-3 cm széles, megnyúlt tojásdad, keskeny lándzsás (az alsó harmadban a legszélesebb) lekerekített vagy gyengén ék alakú vállal és tompa vagy kissé kihegyesedő csúccsal és csipkés-fűrészszéllel. Bőrnemű, többnyire vagy majdnem az, fényes zöld. Nyele 2-5 cm hosszú.

Virág: 2-2, 5 (3) cm-es virágok 7-9-en állnak egy virágzatban. Bibeszálak száma: 5, jóval rövidebb a porzóknál, tövük szőrös. Csésze és kocsány molyhos, később lekopaszodik. Virágzási idő: március- május. Csésze: maradó.

Termés: 2-3 cm széles és 1-2,5 cm hosszú gömbölyded, pörgettyű vagy többé-kevésbé körte alakú, kocsánya: vastag és 2,5-4 (5) cm hosszú. (11. ábra/1)

Felhasználás: Ízletes gyümölcséért termesztik Szíriában és Magyarországon (?). Szárazság- és hidegtűrése miatt körtealanyként használják. (MANSFELD, 1986)

A volt Szovjetunió területén termő szíriai körte termése ehetetlen, de Szíriában termesztik. Ezeket a nagy és finom termésű körtéket *P. nobilis*nek is szokás nevezni. Hazánkban is termesztik. Alanyként és nemesítési célra alkalmas. (TERPÓ, 1960)

var. *glabra* (BOISS.) WENZIG, (*P. glabra* BOISS.): 5-6,5 m magas fa, gyakran tövises ágakkal; fiatal hajtások szürkén gyapjasak, nyárra lekopaszodnak. Levelek 4-10 cm hosszúak és 0,5-2 cm szélesek, szálalándzsásak, kihegyesedő levélcsúccsal, enyhén csipkés vagy ép széllel; mindkét oldalán kezdettől kezdve kopasz. Levélnyel: 0,5-4 cm hosszú. Virágok 2,5 cm-esek, 5-8 alkot egy virágzatot, bibeszálak száma: 3-4, virágkocsányok és a szirmok belül is többé-kevésbé gyapjasak, termés kicsi és kerekded, Perzsiában őshonos. Ott a gyümölcsmagokat sós lében pácolják és megesszik.

var. *microphylla* ZOH. EX BROWICZ: levél és levélnyel hossza maximum 3,5 cm.

(BÁLINT, 1996) (BEAN, 1980) (DAVIS, 1972) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MALEEV, 1939) (MANSFELD, 1986) (REHDER, 1990) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (TERPÓ, 1976) (TERPÓ, 1987) (ZOHARY, 1972)

***P. hakkiarica* BROWICZ**

Származás, elterjedés: Délkelet-Anatólia, ritka. Törökországban endemikus. Hasonlít a *P. syriacához* és hibridizálódik is vele.

Élőhely, környezeti tényezők: sziklás lejtők, patakpartok (1250-1550 m).

Habitus, ágrendszer, kéreg: kis fa tövises ágakkal, a fiatal hajtás kopasz.

Levél: 7 cm hosszú és 4,5 cm széles, széles tojásdad alakú, szíves vagy lapos vállal, csipkés-fűrészkes, gyakran részben ép széllel. Mindkét oldalon kopasz, zöld. Levélnyél 2,5-5 cm hosszú.

Virág: ismeretlen. **Csésze:** maradó.

Termés: 3 cm-es körte vastag, 3-5 cm hosszú kocsánnyal.

(DAVIS, 1972)

Kaukázusi kis elterjedési területű fajok (nagy részt a 2. sectioba tartoznak, kivéve a *P. grossheimii*-t, mely az 1. sectioba tartozik):

***P. grossheimii* FED.**

Származás, elterjedés: Kaukázus (Talis-hegység) és Észak-Irán (Elbruz). *P. lindleyi*hez közel áll.

Élőhely, környezeti tényezők: tölgyes (*Quercus castaneifolia*) erdők szélein, közép koronaszintben található.

Habitus, ágrendszer, kéreg: magas vagy közepes termetű fa tojásdad és sűrűn ágas koronával.

Levél: 8-10 cm hosszú és 4-5 cm széles, tojásdad vagy elliptikus, színén fényes zöld, széle kissé fűrészkes. **Virága** ismeretlen. **Termés** 2-2,5 cm hosszú és széles, de akár 5 cm hosszú is lehet, kerekded vagy körte alakú. (11. ábra/2)

(FEDOROV, 1954) (MALEEV, 1939)

***P. oxyprion* WORON.**

Származás, elterjedés: Dél-Transzkaukázus: Araksz-folyó mentén (Örményország, Kelet-Törökország).

Élőhely, környezeti tényezők: száraz, köves lejtőkön él.

Habitus, ágrendszer, kéreg: Közepes magasságú fa széles koronával, kevés tövissel.

Levele: 5-9 cm hosszú és 1-2 cm széles. **Virág** ismeretlen. **Termés:** körte alakú, 2 cm hosszú és 1,5 cm széles. (11. ábra/3)

(FEDOROV, 1954) (MALEEV, 1939)

***P. sosnovskyi* FED.**

Származás, elterjedés: Kaukázus: Dél-Transzkaukázusban (endemizmus) (Dél-Örményország).

Élőhely, környezeti tényezők: köves lejtőkön, száraz borókásban él.

Habitus, ágrendszer, kéreg: Kis méretű fa vagy magas cserje tövises ágrendszerrel.

Levelek kicsik, 3 cm hosszúak és 1-1,5 cm szélesek, elliptikusak, ritkán rombusz alakúak kihegyezett csúccsal (inkább mandulára, mint körte levélre emlékeztetnek), **virág** és **gyümölcs** nem ismert. (11. ábra/4)

(FEDOROV, 1954) (MALEEV, 1939)

***P. raddeana* WORON.**

Származás, elterjedés: Dél-Transzkaukázus: (Zangezúr-hegység Dél-Örményországban) endemizmus.

Élőhely, környezeti tényezők: tölgyerdők szélein él.

Habitus, ágrendszer, kéreg: Tövistelen növény. **Levél:** 6-8 cm hosszú és 2-4 cm széles.

Virág és **termés** ismeretlen. (MALEEV, 1939)

***P. zangezura* MALEEV**

Származás, elterjedés: Kaukázus: Dél-Transzkaukázus (Zangezúr-hegység Dél-Örményországban), endemizmus.

Élőhely, környezeti tényezők: Felső erdő övben (1850 m) található.

Habitus, ágrendszer, kéreg: Fa termetű tövis nélkül, **levelek** 5-9 cm hosszúak és 3-5 cm szélesek, elliptikusak vagy széles lándzsásak, **virágok** ismeretlenek, **termés:** kb. 2,5 cm hosszú, szabálytalan körte alakú vagy gömbölyded, nagyon kemény és kősejtes és sima.

(MALEEV, 1939)

***P. takhtadzhianii* FED.**

Származás, elterjedés: Lehet, hogy a *P. communis* és *P. salicifolia* hibridje. Kaukázus: Dél-Transzkaukázus (Dél-Örményország) endemizmus; Kelet-Anatólia, Grúzia.

Élőhely, környezeti tényezők: boróka- és lombhullató erdőkben él folyó- (szurdok) völgyekben, valamint a völgyek felsőbb részein.

Habitus, ágrendszer, kéreg: közepes nagyságú fa, ágai kevés tövissel vagy anélkül.

Levél: 3-8 cm hosszú és 2-3 cm széles, nagyon változatos alakú: visszas tojásdad, rombusz, elliptikus. Nyele: 2,5-4 cm hosszú. **Virág:** ismeretlen. **Termés:** 4 cm hosszú, 2,5-3 cm széles, körte alakú, sárgás színű. (11. ábra/5)

Felhasználás: Régebben valószínűleg elterjedési területén termesztették, ma gyakran kivadul vagy félkultúrában található. A gyümölcs józú.

(FEDOROV, 1954) (MALEEV, 1939) (MANSFELD, 1986)

***P. regelii* REHD. (syn. *P. heterophylla* REGL. ET SCHMALH.)**

Származás, elterjedés: Közép-Ázsia: Turkesztáni-hegység, Pamír-Alaj, (Nyugat-) Tien-san (Nyugat-Üzbegisztán, Tadzsikisztán és Kirgizisztán), endemizmus. Eredetileg Kelet-Turkesztánban ALBERT REGEL fedezte fel, majd 1891 körül DR. DIECK OF ZOESCHEN termesztette és terjesztette el Németországban.

Élőhely, környezeti tényezők: száraz, sziklás lejtőkön, néha völgyekben, 1000-2000 m-en terem, rendkívül szárazságtűrő.

Télállósági érték: 5-6

Magasság: 1,5-2,5 m, ritkán 6 (10) m-ig.

Habitus, ágrendszer, kéreg: cserje vagy kis fa széles, szabálytalan koronával. Hajtások gyakran hosszú és vékony tövisben végződnek, fiatalon molyhosak, az első tél alatt is, csak a második évben kopaszodnak le és válnak bordó-barnává.

Levelek: nagyon változékony alakúak, egyrészt tojásdad-hosszúak és egyszerűek, lekerekített vállúak, kihegyesedő csúcsúak, egyenetlenül és durván fogazottak, másrészt (3) 5-7 keskeny karéjjal a levél közepéig szeldelt, melyek finoman csipkés-fűrészesek. A két típus között sok átmeneti forma található a növényen. 1. típus: 5-(7) 9 cm hosszú és (1) 2-4 cm széles, 2. típus: karéjok: 2-5 cm hosszúak és 0,3-0,6 (1) cm szélesek. Kemény, bőrnemű lemezűek, fiatalon nagyon gyapjasak és lehullásig többé-kevésbé azok is maradnak, bár a szeldelt forma kevésbé gyapjas, mint a tojásdad forma (BEAN, 1980). Mások szerint később lekopaszodnak. (KRÜSSMANN, 1986) (REHDER, 1990) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ, 1976). Nyele: 2-6 (7) cm hosszú. (12. ábra/1)

Virág: 2-2,5 cm-es virágok (1) 1,5-2,2 (3) cm-es kocsányokon, 6-19 virág egy virágzatban. 5 bibeszál és maradó csésze.

Termés: 2-3 cm-es, gömbölyded vagy kis körte alakú, rövid kocsányú, keserű-savanyú ízű.

Felhasználás: a törpefajták kitűnő alanya és nagyon alkalmas dísznövényként.

(BEAN, 1980) (FEDOROV, 1954) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MALEEV, 1939) (OBCSINKOV, 1975) (REHDER, 1990) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ, 1976)

***P. korshinskyi* LITVIN. (syn. *P. bucharica* LITVIN.)**

Származás, elterjedés: Közép-Ázsia: Pamír-Alaj (Tadzsikisztán és Észak-Afganisztán), Nyugat-Tien-san (Kirgizisztán), endemizmus. *P. communishoz* közel áll.

Élőhely, környezeti tényezők: Száraz, déli lejtőkön, cserjésekben, erdőszéleken, lombhullató, xerofil erdőkben (*Acer turkestanicum*, *Amygdalus bucharica*, *Pistacia vera*, *Cercis griffithii*, *Crataegus pontica*, *Celtis caucasica*, *Juniperus seravschanica*, *Rosa divina* növényekkel együtt), 1200-2000 m-en él.

Télállósági érték: (5) 6-7

Magasság: 6-8 m, ritkán 12-15 m.

Habitus, ágrendszer, kéreg: közepes fa széles tojásdad koronával. Fiatal hajtások gyapjasak, tövis nélküliek.

Levél: 5-8 (15) cm hosszú és 1-4 (5) cm széles. Hosszúak-lándzsástól tojásdad-hosszúakig változó alakú, kihegyesedő csúcsú, finoman csipkés-fűrészesek szélű. Fiatalon molyhos-gyapjas, később többé-kevésbé lekopaszodik, fonák széle bozontosan gyapjas. Nyele gyapjas, 1,5-3 (4) cm hosszú.

Virág: 2-2,5cm-es virágok, rövid, gyapjas, lapos csomókban; virágkocsány 2-3 cm hosszú. Bibeszál töve bozontosan szőrös. Csésze: maradó.

Termés: 2 cm-es, (MALEEV szerint: 3-5 cm hosszú és 3 cm széles), gömbölyded, széles körte alakú rövid kocsánnyal. (12. ábra/2)

(CZEREPANOV, 1981) (FEDOROV, 1954) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MALEEV, 1939) (OBCSINKOV, 1975) (REHDER, 1990)

***P. turcomanica* MALEEV (syn. *P. tadshikistanica* ZAPR.)**

(Bár taxonómiaiilag az 1. sectioba sorolják, elterjedési területe alapján a többi Közép-Ázsiai fajjal együtt tárgyalom.)

Származás, elterjedés: Irán: Kopet-dag, Közép-Ázsia: Pamír-Alaj, Hindukus, Tien-san, Nyugat-Himalája (Kasmír).

Élőhely, környezeti tényezők: magashegyvidéki mezők, száraz, köves lejtők, szurdok erdők 1400-1600 m-en *Acer turkestanicum*, *Acer regelii*, *Amygdalus bucharica*, *Pistacia vera*, *Prangos pabularia*, *Ferula jaeschkeana* fajokkal együtt, ritkábban völgyekben és öntéstalajon.

Magasság: 15-20 m.

Habitus, ágrendszer, kéreg: fa, széles, elágazó koronával és tövistelen hajtásokkal, melyek fehéren molyhosak, később lekopaszodnak; a kéreg vöröses.

Levél: 4-7 cm hosszú és 3-5 cm széles, kerekded, tojásdad vagy visszástojásdad alakú; fonáka ezüstös fehér, később lekopaszodik, csak az érzugokban marad szőrös.

Virág: 2-4 cm átmérőjű.

Termés: 2 cm hosszú és 2,5 cm átmérőjű, széles körte alakú. (12. ábra/3)

Felhasználás: Újabban alanyként és hibridizációs alapanyagként (más gyümölcsfajtákkal keresztezve) használják. Mindenekelőtt hegyvidéki területekre telepíthető. Ízletes gyümölcsét friss gyümölcsként fogyasztják.

(CZEREPANOV, 1981) (MALEEV, 1939) (MANSFELD, 1986) (OBCSINKOV, 1975)

***P. cajan* ZAPR.**

Származás, elterjedés: Közép-Ázsia (Kelet-Pamír-Alaj)

Élőhely, környezeti tényezők: patakparti ligetekben, és lejtőkön 2500 m magasságig.

Habitus, ágrendszer, kéreg: 10-12 m-es fa tojásdad vagy széles kerek koronával.

Levelek: 7-8 cm hosszúak és 5-6 cm szélesek, kerekdedek, tojásdadok vagy elliptikusak, levélnyel 3-7 cm hosszú.

Virág: 10-13 virág egy virágzatban, virágok átmérője 4 cm-ig.

Termés: széles kerekded, körte alakú és sötétzöld színű. (12. ábra/4)

Felhasználás: Nyugat-Pamírban széles körben termesztik kertekben.

(OBCSINKOV, 1975)

3. 2. 3. *Mongolica* subsectio

P. lindleyi REHDER (*P. sinensis* LINDL.)

Származás, elterjedés: Kína, bizonytalan eredetű faj, valószínűleg egy másik faj fajtája. Csak LINDLEY leírásában és illusztrációiban szerepel. *P. ussuriensis*hez közel áll.

Télállósági érték: 6

Magasság: fa 15 m-ig.

Levél: tojásdad alakú, lekerekített, de hosszú hajtásokon rendszerint szív alakú vállal hirtelen kihegyesedő csúccsal és finoman fogazott vagy fűrészszéllel, ahol a fogak rövidek és tompák, nem élesek. Levélnyele hosszú.

Csésze: maradó.

Termés: széles ellipszoid alakú hosszú kocsánnyal.

Felhasználás: gyümölcséért termesztik Kínában és Japánban.

(HUXLEY et al., 1992) (KITAMURA-MURATA, 1982) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (REHDER, 1990)

P. ussuriensis MAXIM. (syn. *P. asiae-mediae* (M. POP.) MALEEV, *P. sinensis* ssp. *asiae-mediae* LINDL.)

Származás, elterjedés: Északkelet-Ázsia: Északkelet-Kína (Mandzsúria, Belső-Mongólia), Oroszország távol-keleti része (az Usszuri-folyó völgye), Korea és Japán.

(*P. asiae-mediae*ként leírt növény FEDOROV, MALEEV és MANSFELD szerint Közép-Ázsiában terjedt el: Nyugat-Tien-san, Pamír-Alaj, közel áll a *P. lindleyi*hez.)

Élőhely, környezeti tényezők: 100-2000 m-en, erdőkben: folyóvölgyek, patakpartok vagy hegyek lábánál, alma-dió ligetek. Leghidegtűrőbb körte (-52°C-ig) és tüzel-halásra is a legkevésbé érzékeny. Szárazságtűrő, kevés betegsége és kártevője van.

Télállósági érték: 4-5

Magasság: 10-15 m

Habitus, ágrendszer, kéreg: közepes vagy inkább nagyobb termetű fa sűrű, széles kerekded koronával. Fiatal hajtások paraszemölcsösek, sárgás barnák, majdnem vagy teljesen kopaszak, második évben bordós barnává válnak, sokszor hosszúak és nem ágaznak el, különösen a **var. ovoidea** esetében. Ágai tövisesek vagy tövistelenek.

Levél: 5-10 (12) cm hosszú és széles, kerekded vagy széles tojásdad alakú, lekerekített vagy enyhén szíves vállal és kihegyesedő csúccsal. Széle: szálkásan fűrészszél-fogas. Kopasz mindkét oldalon, sötét fényes sárgászöld a színén, világosabb a fonákán. Ősszel pirosas bordó-barna színűvé színeződik. Nyele 2-5 (6) cm hosszú.

Virág: 3-3,5 cm-es virágokból 6-9 alkot egy gömbös, kopasz virágzatot, virágkocsány: 1-2 cm. Bibeszálak szőrösek tövüknél és számuk: 5, porzók száma: 20. Virágzási idő: április-május. Csésze: maradó.

Termés: 2,5-4 (6) cm-es, gömbölyded, sárgászöld, gyakran pirossal pettyezett, rövid (2-5 cm hosszú), vastag kocsánnyal. (13. ábra/1)

Felhasználás: Alany, díszfa és gyümölcsfa. Gyümölcsfaként Oroszország északi területein (Szibériában), Kínában, Japánban, Burmától Észak-Vietnámgig a hegyvidékeken, valamint Kanadában és az USA északi államaiban gyakran termesztik. A hidegtűrő alapfaj gyümölcse kicsi, savanykás-édes vagy kesernyés, ugyanakkor kellemes aromájú. Észak-

ázsiai és észak-amerikai területeken fontos alany, mivel a *Fabrea maculata*val szemben rezisztens. Korábban Japánban kultikus szertartásokban felhasználták. (MANSFELD, 1986) Mások szerint a gyümölcs húsa: kemény, nem ehető. (BEAN, 1980) (KRÜSSMANN, 1986).

var. *hondoensis* (KIKUCHI & NAKAI) REHD. (*P. hondoensis* KIKUCHI & NAKAI):

Származás, elterjedés: Közép-Japán.

Télállósági érték: 5

Levelek először rozsdabarnán molyhos-gyapjasak, éppúgy mint a fiatal **hajtások**, (melyek később lekopaszodnak és sötét narancssárga-barnák lesznek) tojásdad-, tojásdad-hosszúak, fogak kevésbé szálkásan hegyesek, finomabban fogazottak.

var. *ovoidea* (REHD.) REHD. (*P. ovoidea* REHD., *P. simonii* HORT. NON CARR., *P. sinensis* HEMSLEY):

Származás, elterjedés: Észak- és Északkelet-Kína, Korea.

Télállósági érték: 5

Fiatal **hajtások** barnák és ritkán ágaznak el, **levelek** tojásdad-, hosszúak-tojásdadok, keskenyebbek az alapfajnál, **gyümölcs** hosszúak, ovális, legszeleesebb az alsó részén és fokozatosan keskenyedik a csúcs felé, 4 cm hosszú és vastag, világos sárga, gyümölcskocsány hosszabb a gyümölcsnél, a gyümölcshús sárga és leveses.

Felhasználás: Északkelet-Kínában és Oroszország távol-keleti részén lédús, édes és ízletes gyümölcszeleért termesztik. Oroszország déli hegyvidékein más körtéfajták alanyának ajánlják.

(BEAN, 1980) (CZEREPAOV, 1981) (DIRR, 1990) (FEDOROV, 1954) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KITAMURA, MURATA, 1982) (KRÜSSMANN, 1986) (MALEEVA, 1939) (MANSFELD, 1986) (REHDER, 1990) (SYLVA SINICA, 1985) (TERPÓ, 1976) (TERPÓ, 1987)

3. 3. *Pashia* sectio

3. 3. 1. *Armoricana* subsectio

***P. cordata* DESV. (syn. *P. communis* var. *cordata* (DESV.) SCHNEID.)**

Származás, elterjedés: Franciaország nyugati területein, Spanyolországban és Portugáliában régóta ismert őshonos faj, Délnyugat-Angliában 1865-ben fedezte fel T. R. ARCHER-BRIGGS. Sokan a *P. communis* egy varietásának tartják, de ez egy jól elkülöníthető faj. Minden tulajdonságában kisebb a *P. communis*nál.

Élőhely, környezeti tényezők: vadon terem nyugat-európai erdőkben, cserjésekben és sövényekben, valamint mocsaras helyeken és városok közelében is előfordul.

Télállósági érték: 8

Magasság: 3-4 (8) m

Habitus, ágrendszer, kéreg: tövises cserje vagy kis fa. Ágak kifelé állók; a vékony kéreg finoman bordázott; a fiatal hajtások bordó színűek.

Levél: 3-4 cm hosszú és 1-4 cm széles, tojásdad, néha kerekded-, néha szív alakú, de gyakran lekerekített vállal, hegyes csúccsal, finoman és egyenletesen csipkés levélszéllel. Felsője: alul fiatalon molyhos, később kopasz mindkét oldalon. Nyele: gyakran hosszabb a levéllemezénél, 2-5 cm hosszú.

Virág: kicsi virágok rendszerint 1-3 cm hosszú virágkocsányokon állnak és nyílaskor sűrűn molyhosak. Bibeszálak száma: 5. Csésze: lehulló.

Termés: 0,8-1,5 (1,8) cm-es, gömbölyded vagy enyhén megnyúlt alakú, éretten fénylő piros és sűrűn paraszemölcsös. Kocsánya vékony, 1,5-3,5 cm hosszú. (13. ábra/2)

(BEAN, 1980) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (POLUNIN, 1981) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (TERPÓ, 1976)

***P. cossonii* REHD. (syn. *P. longipes* COSS ET. DURIEU, *P. communis* var. *longipes* (COSS. & DURIEU) HENRY)**

Származás, elterjedés: Nagyon közel áll a *P. cordata*hoz, Algériában őshonos, különösen Batna feletti hegység szurdokvölgyeiben.

Élőhely, környezeti tényezők: hegyi patakok mentén él.

Télállósági érték: (7) 8-9

Habitus, ágrendszer, kéreg: kis termetű fa vagy nagyobb cserje, ritkásan tövises, fiatal hajtások is kopaszok.

Levél: 2,5-5 cm hosszú és 0,5-4 cm széles, kerekded, széles tojásdad enyhén szíves vagy inkább nyélbe keskenyedő vállal és röviden kihegyezett, tompa csúccsal, végig egyenletesen csipkés-fürészes levélszéllel. A fonákon először gyapjas, majd kopasz mindkét oldalon és a színe fényes zöld. Nyele vékony: 2,5-5 cm hosszú.

Virág: 2,5-3 cm-es virágok 5-7,5 cm-es virágzatokban, bibeszálak száma: 5, virágzási idő: április-május. Csésze: lehulló.

Termés: kicsi, 1,5 cm-es, gömbölyded, barna és feltűnően paraszemölcsös. Kocsánya vékony, 3 cm hosszú. (13. ábra/3)

(BEAN, 1980) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (REHDER, 1990) (TERPÓ, 1976)

***P. magyarica* TERPÓ**

Származás, elterjedés: A *P. magyarica* kipusztulóban lévő faj, legközelebb áll a franciaországi *P. cordata*hoz. Nyilván egy melegebb korszak maradványa. Areája a *Pashia secio* fajai közül legtovább a *P. cordata* areájával függött össze, melyet a jégkorszak darabolt fel és szűkített össze a maira. Lokális elterjedésű, endemikus flóraelem. Unikális faj. DOSTÁLEK szerint azonban Dél- és Nyugat-Szlovákiában, valamint Dél-Morvaországban is él és ott a *Pyrus pyrastrer*rel kereszteződik (DOSTÁLEK, 1979). Ezért inkább szubmediterrán reliktum flóraelemnek tekinthető. (BÖHM szóbeli közlés, 2000).

A faj jelenleg elterjedési területéről jelenleg csak hiányos ismereteink vannak, mivel az auctor által megjelölt helyekről kipusztult. TERPÓ a következő helyekről írta le: Visegrád: Feketehegy, Pomáz: Kőhegy – Ságvári menedékház, Várpalota (Bakony): Burokvölgy (TERPÓ, 1960). GENCSI és VANCSURA már ezt írja: “A Visegrád mellett talált néhány példányból álló csoport útépités közben megsemmisült. Idősebb, termőkorú példány Pomáz határában áll. Fiatal példányai valószínűleg a Magyar-középhegység más pontjain is előfordulnak” (GENCSI-VANCSURA, 1992). BARTHA és MÁTYÁS kiegészítése ehhez: “Bakonyban - Burok-völgyben megléte bizonytalan” (BARTHA-MÁTYÁS, 1995). BÖHM az elmúlt évtizedben Szentendre környékén, a Pilisben és a Visegrádi-hegységben TERPÓ

ANDRÁS által megjelölt helyeken túl további előfordulási helyeket fedezett fel, valamint BARNA TAMÁS még Somogyban (Lábad) talált *P. magyaricat*. (BARNA et al., 1999, BÖHM szóbeli közlés, 2000).

Élőhely, környezeti tényezők: Melegkedvelő, mezofil növény, mely az összes melegkedvelő, délies kitettségű, nemcsak a *Potentilla alba* típusú zárt koronaszintű cserestölgyes különböző típusaiban és irtásain terem. Eddig soha sem fordult elő északias kitettségben. Főleg andeziten, kevésbé dachsteini-mészkövön, meleg, középszáraz, tápanyagban és bázisokban gazdag, humuszos agyag-, vályog-, homok- és törmelékta rajon él. Eddig északi kitettségben nem találtak példányokat. A *P. pyrasterrel* való állandó kereszteződés következtében utódait könnyen adszorbeálja a közönséges vadkörte. Egy-egy *P. magyarica* fát körbeveszik a feltételezett hibridek.

Az aszályos nyarakon megbarnulnak, leszáradnak levelei, a szárazság nagyon megviseli. Nem tűri az árnyékolást, zárt állományban meghajlik, nem terem, elpusztul. Viszont félárnyékban szépen fejlődik és bőven terem.

Magasság: 8-10 m (félárnyékban, teret engedve)

Habitus, ágrendszer, kéreg: cserje vagy karcsú kis fa, alig elágazó hajtásrendszerrel, hajtásai tövisesek, kopaszak.

Levél: 2,7-4,5 cm hosszú és 2,5-3,5 cm széles, tojásdad, szíves tojásdad alakú lekerekített vagy gyengén szíves vállal és hegyes csúccsal és hullámos, finoman, szálkásan fűrészfogas levélszélel. A fogak egymásra simulók, befelé hajlók. Puha tapintású, felszíne kifejlődve teljesen kopasz, nem viaszos bevonatú, de fonáka később is, legalább az erek mentén molyhos. Nyele: 1,6-4 cm hosszú.

Virág: nagy virágok kopasz vagy gyéren molyhos sátorozó fürtökben április-májusban nyílnak. A bibeszálak kopaszak vagy csak a tövük szőrös. Csésze: lehulló.

Termés: 1,5-2 cm-es, gömbölyded, kocsányba keskenyedő (bügöcsiga) alakú, paraszemölcsös, de nem sűrűn. Kocsány: 2,5-3,5 cm hosszú. A csésze augusztus-szeptemberben lehullik, helye világos, paraléces gyűrűként marad vissza. Nagyon ritkán terem, mert különösen virágzásban fagyérzékeny. (13. ábra/4)

(BÁLINT, 1996) (BARNA et al., 1999) (BARTHA-MÁTYÁS, 1995) (BÖHM, 1998) (GENCSIVANCSURA, 1992) (SIMON, 1992) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968)

P. x karpatiana TERPÓ (*P. magyarica* x *P. pyraster*)

Származás, elterjedés: A *P. magyarica* és *pyraster* kereszteződéséből létrejött lehulló csészéjű primer hibrideket TERPÓ a *P. x karpatiana* biner névvel fogta össze. Magyarországon a *P. magyarica* példányok közelében él a Moesz-vonaltól délre. Dunazug-hegység: Pilisszentlászló: Palocki rét, Paprét, Rózsahegy, Pomáz: Lomhegy: Kékvizű forrás, Visegrád: Vízverés, Nagyvillám stb. DOSTÁLEK szerint Dél- és Nyugat-Szlovákiában, valamint Dél-Morvaországban is élhetett a *P. magyaricaval* azonosítható reliktum, *Pashia sectiobéli* faj, melynek génállománya mára hibridizáció hatására összekeveredett a *P. pyrasterrel*. A lehulló csészéjű körtéket a *P. x karpatiana* notomorfájaként vagy a *P. pyraster* infraspecifikus taxonjaiként lehet felfogni. A szerző ez utóbbi mellett foglalt állást és ezért *P. pyraster* BURGSD. var. *relicta* DOSTÁLEK néven írta le őket.

Habitus, ágrendszer, kéreg: kis fa vagy cserje, ágai tövisesek.

Levél: nagyság: 2,3-3,8 cm széles, 1,5-3 cm hosszú, tojásdad lekerekített vagy kissé bemetszett, ritkán széles ék alakú vállal és lemez felső harmadában megnyúlt fűrészszélel. Felszíne: fiatalon molyhos, kifejlett korban majdnem kopasz, fonáka lehet viaszos bevonatú. A vékony nyél 2,2-5,2 cm hosszú.

Csésze: lehulló.

Termés: 1-1,5 (2) cm-es gömbölyded alakú, paraléces gyűrűvel. (hasonló *P. magyarica*éhoz). Kocsánya: 2-2,7 cm hosszú és vékony. Nagyon ritkán terem, mert fagyérzékeny. (14. ábra/1)

(BÁLINT, 1996) (BÖHM, 1998) (DOSTÁLEK, 1979) (SOÓ, 1966) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ, 1992)

P. boissieriana BUHSE

Származás, elterjedés: Közép-Ázsia: (Kaspi-tenger déli része mentén:) Kaukázus (?), Nyugat-Kopet-dag (Türkmenisztán déli része), Elburz (Észak-Írán), a típust ez utóbbi helyről írták le. Közel áll a *P. cossonii*hoz és vele együtt a *P. communis*hoz, ez utóbbtól az első két faj lehulló csészeleveleikkel különbözik.

ssp. crenulata BROWICZ: Törökország – Dél-Anatólia, endemikus, mediterrán elem. Ha a törökországi előfordulás igaz, akkor e faj elterjedési területe nagyon szétszabdalt. (DAVIS, 1972)

Élőhely, környezeti tényezők: Tölgy-pisztácia erdőkben, száraz lejtőkön, 600-1200 m-en él.

Magasság: 5 m-ig.

Habitus, ágrendszer, kéreg: nagy bokor vagy fa szabálytalan koronával, kopasz hajtások tövisesek vagy tövistelenek.

Levél: 2,5-4 cm hosszú és 2-4 cm széles, tojásdad, kerekded alakú széles vállal és kopasz felszínnel. Levélszél: **ssp. crenulata:** csipkés, **ssp. boissieriana:** fűrészszéles. Nyele: rendszerint hosszabb a levéllemeznél.

Csésze: lehulló.

Termés: kb. 1 cm, gömbölyded, kissé vöröslő, kopasz. Kocsány: 4 cm hosszú. (14. ábra/2) (DAVIS, 1972) (MALEEV, 1939) (REHDER, 1990)

P. rossica DANILOV

Származás, elterjedés: Oroszország európai részének közepén: a Közép-Orosz hátság déli részén (Kurszk és Voronyezs vidékén) kis erdőkben rendszerint vad almával vegyesen él.

Élőhely, környezeti tényezők: tölgyerdőkben él.

Magasság: 15-20 m.

Habitus, ágrendszer, kéreg: fa tövises ágakkal, széles törzsszel, a kéreg vékony csíkokban válik le.

Levél: 3-7 cm hosszú és 2-6 cm széles, széles tojásdad alakú, ép szélű. Nyíláskor molyhos, később lekopaszodó felszínű. Nyele: 1-1,5-szer hosszabb a lemeznél.

Csésze: lehulló.

Termés: 2-2,5 cm-es, lapított gömbölyded, sűrűn lenticellás felületű. (14. ábra/3) (FEDOROV, 1954) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968)

3. 3. 2. *Pashia subsectio*

P. betulifolia BGE.

Származás, elterjedés: Észak- és Közép-Kína.

Élőhely, környezeti tényezők: folyók mentén, 50-1800 m-en él. Tüzelhalás ellen rezisztens, valamint hideg- és sőtűrő.

Télállósági érték: 4-5

Magasság: 5-10 m.

Habitus, ágrendszer, kéreg: gyorsan növő kisebb termetű fa. Hajtásai inkább lehajlók, kihajtáskor molyhosak, mely molyhosság az első évben végig megmarad.

Levél: 4-8 cm hosszú és 3-4 cm széles, tojásdad-hosszúkástól vagy kerekdedig változó alakú lekerekített vagy széles ék vállal, kihegyesedő csúccsal és élesen, erősen fűrészkes ill. fogazott széllel. Fiatalon molyhos, színe lekopaszodik és először szürkészöld, majd fényes zöld lesz, fonáka később is molyhos (erek mentén) vagy majdnem teljesen lekopaszodik. Nyele molyhos és 1,5 (2)-(3) 4 cm hosszú.

Virág: 1,5-2 cm-es gyapjas virágok 8-10-esével 2-2,5 cm hosszú, molyhos virágkocsányokon alkotnak egy-egy virágzatot. Bibeszálak száma: 2-3. Virágzási idő: május. Csésze: molyhos és lehulló.

Termés: 1-1,5 cm-es, gömbölyded, barna feltűnően paraszemölcsös, 2-3 cm hosszú kocsánnyal. Augusztus-szeptemberben érik. (14. ábra/4)

Felhasználás: Termesztett körtefajták alanyaként használják Észak-Kínában, valamint kis, igénytelen és gyorsan termőre forduló formája miatt termesztik ("ferde cserje"); cseresznyeméretű, savanykás termése ehető. Kísérleti kultúrában van újabban Európában és az USA-ban alanyként és díszfaként is.

(BEAN, 1980) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (ICON. SINIC., 1972) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (NAGY-SCHMIDT, 1991) (REHDER, 1990) (SYLVA SINICA, 1985) (TERPÓ, 1976) (TERPÓ, 1987)

P. calleryana DECNE.

Származás, elterjedés: Közép- és Dél-Kína, (Korea és Japán). 1872-ben J. CALLERY, francia misszionárius írta le, ERNEST WILSON gyűjtötte be először magjait 1908-ban Hupeh tartományból.

Élőhely, környezeti tényezők: Szárazságtűrő, fagytűrése azonban csak közepes. 80 - 1800 m-en él.

Télállósági érték: 5.

Magasság: 5-8 (10) m.

Habitus, ágrendszer, kéreg: közepes termetű fa. Fiatal hajtások molyhosak majd lekopaszodnak vagy már kopaszán hajtanak ki. Vízzintes, rövid hajtások tövisesek.

Levél: 4-8 cm hosszú és 3-5 cm széles, tojásdad, széles tojásdad alakú kerekded vagy széles ék vállal, röviden kihegyezett csúccsal és csipkés széllel. Vékonyan bőrnemű, sötétzöld a színén, világos zöld a fonákán, és többé-kevésbé szőrös az erek mentén, kifejtetlen kopasz. A fán hosszan fennmarad. Nyele: 1-4 cm hosszú.

Virág: 2-2,5 cm-es virágok 1,5-3 cm hosszú virágkocsányokon 6-12-ével alkotnak egy-egy kopasz virágzatot. Bibeszálak száma: 2-3, kopaszak. Porzók száma: 20. Áprilisban virágzik. Csésze: kopasz és lehulló.

Termés: 1-2 cm-es, gömbölyded, barna és sűrűn fehér paraszemölcsös. Kocsány: vékony, 1,5-3 (5) cm hosszú. Augusztus-szeptemberben érik. (15. ábra/1)

Felhasználás: Alany, friss gyümölcs nem ehető, azonban miután a fagy megcsípi fogyasztható. Közép- és Dél-Irakban ültetik ezt a fajt "gyanta" nyérés céljából, amit rágógumi alkotórészként használnak fel. Szárazságtűrése miatt alanyként az USA-ban és Ausztráliában is termesztik. Eredetileg a fajt azért vitték az USA-ba, hogy tűzelhalás rezisztenciát nemesítsenek gyümölcsstermő körtékbe. Bár ez eredeti cél sohasem valósult meg, sok tövistelen, többé-kevésbé tojásdad koronájú díszfafajtát nemesítettek ki.

f. *graciliflora* REHD.: ágak molyhosak a csúcsuk felé, virágok kisebbek, terméskocsányok vékonyabbak, porzók rózsaszínűek.

f. *tomentella* REHD.: fiatal hajtások sűrűn molyhosak, de második évre lekopaszodnak. Levelek molyhosak először, később lekopaszodnak, kivéve a levelek közép erét. Levelek gyakran finoman fűrészesek a hosszú hajtásokon, virágzat virágkocsányai bozontosan molyhosak.

var. *dimorphophylla* (MAK.) KOIDZ.: kisebb levelek, 3-5 cm hosszúak, tojásdad-kerekded, alapja szíves vagy lekerekített, a hajtások csúcsa felé állók tojásdad-lándzsásak, fiatal növényen mélyen 3-5 karéjosak. Japán.

var. *fauriei* (SCHNEID.) REHD.: fa, gyakran nagy bokor, fiatal hajtások tövistelenek, idősebbek tövisesek, hasonló a *P. calleryana*hoz, de minden tulajdonságában kisebb. Levelek gyakran tojásdad-elliptikusak, levélalap széles ék alakú, 2,5-5 cm hosszú, levélnyél 2-2,5 cm, molyhos. Virágok lombfakadás után nyílnak (*P. calleryana*nál lombfakadás előtt). Gyümölcs: 2-8 áll egy csomóban, 1,3 cm-esek kösejtek nélkül. (*P. calleryana* termésben vannak kösejtek.) Korea. Télállósági érték: 9.

(BEAN, 1980) (DIRR, 1990) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (ICON. SINIC., 1972) (KITAMURA, MURATA, 1982) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (NAGY-SCHMIDT, 1991) (REHDER, 1990) (SCHMIDT et al., 1996) (SYLVA SINICA, 1985) (TERPÓ, 1976)

***P. pashia* D. DON**

Származás, elterjedés: Ázsia mérsékeltövi régióiban: Afganisztántól a Himaláján át Burmán keresztül Nyugat-, Délnyugat-Kínáig.

Élőhely, környezeti tényezők: nagyon jó szárazságtűrő. 650-3000 m magasan él.

Télállósági érték: 5 (-6?)

Magasság: 10-12 m-ig nő meg.

Habitus, ágrendszer, kéreg: kis vagy közepes nagyságú fa kerekded koronával, rendszerint tövises, néha tövistelen; fiatal hajtások először gypjasak, később lekopaszodók és pirosas barnák.

Levél: 5-10 cm hosszú és 3-5 cm széles, tojásdad, széles lándzsás rendszerint lekerekített vállal és kihegyesedő vagy tompa csúccsal. Széle csipkés vagy tompán fűrészesek, de fiatal növényen vagy sarjhajtáson gyakran éles fűrészesek vagy akár 3 karéjú is lehet. Börnemű, gypjas fiatalon, később lekopaszodik és fényes. Nyele 1,5-4 cm hosszú.

Virág: 2-2,5 cm széles virágok rügyben rózsaszínesek, kinyílvá fehérek, portokok pirosak, tipikus esetben gyapjasak, de lehetnek kopaszodóak vagy majdnem teljesen kopaszak. Porzók száma: 25-30, bibeszálak száma: 3-5. Virágzási idő: március-április. Csésze: lehulló.

Termés: 2 (-3) cm-es, gömbölyded, barna sűrűn borítva paraszemölcsökkel és 2-3 cm-es kocsánnyal. Augusztus-szeptemberben érik. (15. ábra/2)

Felhasználás: Alany és díszfa. Indiában, Burmában és Kínában ültetvényei nemesítési alapanyagként szolgálnak *P. communis* fajták előállítására, de éppígy kerteket körülvevő sövénynek is alkalmazzák, valamint gyümölcséért is termesztik, mely csak tárolás után ehető, akkor is savanykás és összehúzó hatású. Kumaonban a levélnedvet gyógyászati célokra használják.

var. kumaoni (DECNE.) STAPF.: elsődlegesen a kopasz hajtásokkal, kopasz virágokkal és az ovális, tompa csésze karéjokkal különbözik. Himalája. Csak ez a változat jelenik meg termesztésben, nem az alapfaj.

(BEAN, 1980) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (POLUNIN, 1984) (REHDER, 1990) (SYLVA SINICA, 1985) (TERPÓ, 1976) (TERPÓ, 1987)

P. phaeocarpa REHDER

Származás, elterjedés: Észak-Kína.

Élőhely, környezeti tényezők: erdőkben él 1400 m alatt.

Télállósági érték: 5

Magasság: 8 m

Ágrendszer, kéreg: fiatal hajtások gyapjasak, második évben kopaszak és pirosas barnák.

Levél: 6-10 cm hosszú, alakja elliptikus-tojásdadtól tojásdad-hosszúkásig változik, széles ék vállú, hosszan kihegyesedő csúcsú és fogas szélű. Lazán és bozontosan molyhos először, majd teljesen lekopaszodik. Nyele 2-6 cm hosszú.

Virág: 2-3 cm-es virágok 2-2,5 cm-es kocsányokon 3-4-ével alkotnak egy-egy virágzatot. Felszíne: gyapjas, néha majdnem teljesen lekopaszodó. Bibeszálak száma: 3-4, esetenként csak 2. Áprilisban virágzik.

Termés: 2-2,5 (4) cm-es, körte alakú, barna színű világos pöttyökkel, húsa hamar megpuhul. Augusztus-szeptemberben érik. (15. ábra/3)

Felhasználás: Peking környékén főleg dísznövényként kertekben termesztik. Újabbán kínai körtefajták nemesítési alapanyagaként használják. *Erwinia* rezisztens. Az USA-ba 1882-ben került termesztési célból.

f. globosa REHD.: levelek gyakran tojásdadok, válluk lekerekített, 1,5-2 cm-es termés majdnem gömbölyű.

(HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (REHDER, 1990) (SYLVA SINICA, 1985)

3. 3. 3. *Pyrifolia* subsectio

P. bretschnideri REHD.

Származás, elterjedés: Észak-, Nyugat- és Közép-Kína. Nagyon hasonlít a *P. ussuriensis* var. *ovoideara*, de ennek a gyümölcséről lehullik a csésze.

Élőhely, környezeti tényezők: 100-2000 m-en él.

Télállósági érték: 5

Magasság: 5-8 m.

Habitus, ágrendszer, kéreg: közepes méretű fa, kopasz vagy majdnem kopasz, fényes, második évre vörösesbarnává, bordó-barnává váló hajtásokkal.

Levél: 5-11 cm hosszú, tojásdad vagy elliptikus tojásdad széles ék, esetenként lekerekített vállal, hosszan kihegyesedő csúccsal és élesen szálkás-fűrészfogas széllel. Eleinte molyhos felszínű, később lekopaszodik. Nyele: 2,5-7 cm hosszú.

Virág: 2,5-3 cm-es virágai molyhosak először, később lekopaszodnak. Bibeszálak száma: 5, ritkábban 4, kopaszak. Április-májusban virágoznak. Csésze: lehulló.

Termés: 2,5-3 cm hosszú, tojásdad, majdnem gömbölyded alakú, sárga színű 3-4 cm-es kocsánnyal. Gyümölcshúsa: fehér, leveses és ehető. (15. ábra/4)

Felhasználás: Közép-Kínában, Japánban és az USA-ban egy sor fajtát termesztnek, melyek gyümölcse édes, lédús és fehér húsú. Fontos a természetése hibridizáció és oltás szempontjából.

(HUXLEY et al., 1992) (ICON. SINIC., 1972) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (REHDER, 1990) (SYLVA SINICA, 1985) (TERPÓ, 1976)

P. pyrifolia (BURM.) NAKAI (*P. serotina* REHD.)

Származás, elterjedés: Észak-, Közép- és Nyugat-Kína magasabb régióiból származik (Nyugat-Hubei és Nyugat-Kelet-Szeccsuán). 1908-ban ERNEST WILSON Kínában gyűjtött magot vitt az Arnold Arboretumba. Kínában és Japánban régóta termesztik. Ismert még Közép-Ázsiában és Kaukázusban.

Élőhely, környezeti tényezők: 100-1400 m-en él. Nagyon jó szárazságtűrő.

Télállósági érték: 5-6 (8)

Magasság: 5-12 (15) m

Habitus, ágrendszer, kéreg: kis vagy közepes termetű fa tojásdad-kerekded koronával. Fiatal hajtások kopaszak vagy molyhosak először, második évben színük pirosastól sötétbarnáig változik.

Levél: 7-12 cm hosszúak és 3-5 (8) cm széles, tojásdad, visszástojásdad, néha széles kerekded rendszerint lekerekített, esetenként enyhén szív vagy széles ék alakú vállal, hosszan kihegyesedő csúccsal és szálkásan fűrészkes levélszéllel. Fiatalon szőrös a fonákán, később lekopaszodik és fényes zöld a színén. Ősszel narancssárga-pirosra színeződik. Nyele: 3-5 (10) cm hosszú.

Virág: 3-3,5 cm-es kopasz vagy enyhén szőrös virágok 3,5-5 cm-es kocsányokon 6-9-esével alkotnak egy-egy virágzatot. Porzók száma: 20. Bibeszálak száma: 5, ritkábban 4, kopaszak. Áprilisban virágzik. Csésze: lehulló.

Termés: 3 (-5-9) cm hosszú és 3 (-4-9) cm széles, gömbölyded vagy körte alakú, barna színű és világosan pöttyözött. Kocsánya: 3-4 cm hosszú. Gyümölcs húsa meglehetősen kemény és kösejtes. (16. ábra/1)

Felhasználás: Oroszország távol-keleti részein, Kínában, Koreában, Japánban többféle gyümölcsfajtáját termesztik. Lisztharmat rezisztenciája miatt az USA-ban is természetbe vonták, ahol aztán európai fajtákkal spontán úton sok hibridforma keletkezett. *P. ussuriensis*-szel együtt kelet-ázsiai hibridkomplexumnak tekinthető és gyakran használják hibridizációhoz különösen európai körtefajtákkal. Gyümölcse jól szállítható és tárolható.

var. *culta* (MAK.) NAKAI: termesztett forma. Az alapfajnál nagyobb levele (15 cm hosszúságig) és sokkal nagyobb alma vagy körte alakú termése van, mely puhább, barna vagy sárga, Japánban és Kínában termesztik.

f. *stapfiana* (REHD.) REHD. levélszél fogai élesebbek, termés körte alakú és 5 cm hosszú. (BEAN, 1980) (DIRR, 1990) (FEDOROV, 1954) (HUXLEY et al., 1992) (KITAMURA, MURATA, 1982) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (OBSCINKOV, 1975) (REHDER, 1990) (SYLVA SINICA, 1985) (TERPÓ, 1987)

***P. x lecontei* REHD. (*P. communis* x *P. pyrifolia*)**

Származás, elterjedés: Múlt század első felében néhány *P. pyrifolia* fajtát bevittek az USA-ba, ahol európai fajtákkal keresztezve kapták meg a *P. x lecontei*-t. Philadelphia államban nemesítették és azóta termesztik.

Télállósági érték: 6.

Habitus, ágrendszer, kéreg: erős, de lassan növvő közepes méretű fa merev és hullámos hajtásokkal.

Levél: 8 cm hosszú, 3 cm széles, tojásdad-elliptikus kihegyesedő csúccsal és finoman csipkés-fűrészszéllel. Fényes zöld színű. Őszi lombszíne: gazdag.

Virág: virágok 3 cm szélesek, 7-10-esével alkotnak egy-egy virágzatot. Áprilisban virágzik. Csésze: maradó.

Termés: 6-8 cm hosszú és 4-5 cm széles, tojásdad alakú, sárga színű és éretten pettyezett. Gyümölcs húsa: fehér, kemény, kösejtes, savanyú.

(BEAN, 1980) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (REHDER, 1990)

***P. serrulata* REHD.**

Származás, elterjedés: Észak-, Közép- és Kelet-Kína. Nagyon hasonlít a *P. pyrifoliara*-ra, csak a levelei nem szálkás fűrészszelűek.

Élőhely, környezeti tényezők: 100-1500 m-en él.

Télállósági érték: 5-6

Magasság: 8-10 m.

Ágrendszer, kéreg: Fiatal hajtások gyapjasak, második évre lekopaszodnak és pirosas barnává válnak.

Levél: 5-11 cm hosszú, tojásdad, tojásdad-hosszúak alakú széles éktől lekerekítettig változó alakú vállal és fokozatosan vagy hirtelen kihegyesedő csúccsal és finoman fűrészszelű, de nem szálkás (!) levélszéllel. Eleinte molyhos, majd gyorsan lekopaszodik. Nyele: 3,5-7 cm hosszú.

Virág: 2-3 cm-es virágok 1,5-2 cm-es virágkocsányokon enyhén molyhos virágzatokat alkotnak. Bibeszálak száma: 3-4, esetenként 5. Áprilisban virágzik. Csésze: többé-kevésbé maradó.

Termés: 1,5-4 cm-es, közel gömbölyded, barna színű és világosan pettyezett. Kocsány: 3-5 cm hosszú. (16. ábra/2)

Felhasználás: Kína déli gyümölcsstermesztő vidékein körtéfajták alanyaként termesztik. (HUXLEY et al., 1992) (ICON. SINIC., 1972) (KRÜSSMANN, 1986) (MANSFELD, 1986) (REHDER, 1990) (SYLVA SINICA, 1985)

(A következő faj taxonómiai besorolását irodalomban nem találtam, elterjedése alapján közlöm itt:)

P. kawakamii HAYATA

Származás, elterjedés: Kína, Tajvan.

Télállósági érték: 8-10

Magasság: 4-10 m.

Habitus, ágrendszer, kéreg: kis fa vagy nagyobb cserje kerekded koronával; ágai tövisesek, lecsüngenek és szétállnak, kérge: sötétbarna-feketés.

Levél: 5-10 cm hosszú, tojásdad-visszástojásdad alakú, finoman és egyenletesen csipkés szélű, bőrnemű, örökzöld és fényes sötétzöld. 3-4 levél áll egy csomóban rövidebb hajtások csúcán.

Virág: kevés virág egy csomóban. Tél végén, kora tavasszal virágzik. Csésze: kopasz.

Termés: 1,1-1,3 cm nagy, gömbölyű, sima. (16. ábra/3)

Felhasználás: díszfa, gyümölcse nem ehető, USA-ban a nyugati tengerpartra, különösen Kaliforniában ültetik, de tüzelhalásra érzékeny.

(DIRR, 1990) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986)

(Végül a többszörös hibrid eredetű:)

P. communis L. (syn. *P. domestica* MEDIK., *P. sativa* DC., *P. communis* ssp. *sativa* A. et G.)

Származás, elterjedés: Valószínűleg a keresztezések egész sorából származik. A körték keletkezéséhez *P. amygdaliformis* mellett *P. salicifolia*, *P. salviifolia*, *P. elaeagrifolia*, *P. cossonii*, *P. nivalis*, *P. pyraeaster*, *P. caucasica* és *P. cordata* is hozzájárult. A körte nagyon régi kultúrája Elő-Ázsiából: Perzsiából és Örményországból jutott el Törökországon keresztül az ókori Görögországra és kb. i. e. 1000 körül a rómaiakhoz, akik a meghódított közép-európai területeken is elterjesztették. Belga-, francia- és brit termesztőktől a XVII. században az első telepésekkel az akkori fajták Észak-Amerikába is eljutottak.

Télállósági érték: 4-8 (9)

Magasság: 15 m-re, ritkán 20 m-re megnövő fa.

Habitus, ágrendszer, kéreg: változatos alakú fa egyenes törzssel. Könnyen sarjad, és így a fát gyakran sűrű cserjés sarjtelep övezi. Hajtásai vastagok, merevek, tövisesek vagy tövis nélküliek, vörösesbarnák, kifejlődve kopaszak vagy ritkán szőrözöttek és fényesek.

Kéreg barna, sima fiatal ágakon, később hosszirányban, majd keresztirányban is repedezik lapos bordák mentén.

Levél: (2) 5-8 (10) cm hosszú és 3,5-5,5 cm széles, tojásdad vagy elliptikus, válla változó szívestől széles ék alakúig, csúcsa hegyes vagy röviden kihegyesedő, fiatalon mindkét oldalon gyapjasak, később gyorsan kopaszodnak, és teljesen simává válnak, ősszel gyakran élénk színűek. Levél széle csipkésen fűrészes vagy majdnem ép. Levélnyél hossza változó, általában 1/2-e a lemez hosszának (1,5-5 cm hosszú).

Virág: 2,5-4 cm-es virágok 5-7,5 cm-es virágzatokba tömörülnek; mindegyik virágnak többé-kevésbé gyapjas 1-4 cm hosszú kocsánya van. Április-májusban virágzik. Csésze: maradó.

Termés: 6-16 cm hosszú és 4-12 cm, alakja változatos; éppúgy lehet jellegzetes körte alakú, mint gömbölyded vagy fordítottan ovális, színe: zöldtől sárgászöldig változó, kocsánya: legalább olyan hosszú, mint a gyümölcs.

Felhasználás: 1500-nál is több kultúrfajtát majdnem minden kontinensen termesztik. A termése mindenütt megbecsült asztali és diétás gyümölcs. Az egész világ éves terméshozama körtéből csak az egy harmada az almáénak, mert érzékeny a szállításra és tárolásra. Mindenekelőtt friss gyümölcsként, konzervként és aszalt gyümölcsként fogyasztják, kisebb hányadban mustnak vagy pálinkának feldolgozva. Érés idejük szerint megkülönböztethetők tavaszi-, nyári-, őszi- és téli körtefajták, használatuk szerint pedig főznivaló-, asztali- és vajkörték. Magas törzsű fák alanyaként Európában és Amerikában gyakran vadalanyt használnak, míg törpe és kordonos fák alanyának legtöbbször birset; Dél-Európában mandulát és gránátalmát is. Indiában birs és vadalany mellett használnak *P. pashiat*, *P. pyrifoliat*, *Sorbus khasianat*, Kelet-Ázsiában *P. betulifoliat*, *P. calleryanat* és *P. ussuriensist* is.

(BÁLINT, 1996) (BEAN, 1980) (DIRR, 1990) (GENCSI-VANCSURA, 1992) (HILLIER, 1995) (HUXLEY et al., 1992) (KRÜSSMANN, 1986) (POLUNIN, 1981) (REHDER, 1990) (SIMON, 1992) (TERPÓ-AMARAL FRANCO, 1968) (TERPÓ, 1987)

***P. x amphigenea* DOMIN (*Pyrus communis* x *P. pyraster*)**

Származás, elterjedés: A *Pyrus communis* felhagyott szőlőkben, gyümölcsösökben kereszteződhet a *Pyrus pyraster*rel. A különböző hibrid alakok megnevezésére a *P. x amphigenea* DOMIN biner nevet használjuk. Rendkívül változatos megjelenésű, attól függően, melyik nemes körte faj, illetve melyik *Pyrus pyraster* varietas volt a szülőfaja. Vagy a termés vagy a levél *P. pyraster*éhez hasonló.

Habitus, ágrendszer, kéreg: kisebb vagy nagyobb fa, tövisei nincsenek.

Levél: kopasz, széles tojásdad. (16. ábra/4)

Termés: alakja sokféle lehet: nyakas-körte alakútól a tojásdadon keresztül a lapított gömbölydedig ("szögletes"). Mérete jóval kisebb, mint a nemes fajtáké. Éretten fanyar ízű, csak akkor ehető, amikor elfolyósodik, de lehet kösejtes, ehetetlen is. A kocsány vastag.

(BÖHM szóbeli közlés, 2000) (TERPÓ, 1960) (TERPÓ, 1976) (TERPÓ, 1985)

Köszönetnyilvánítás

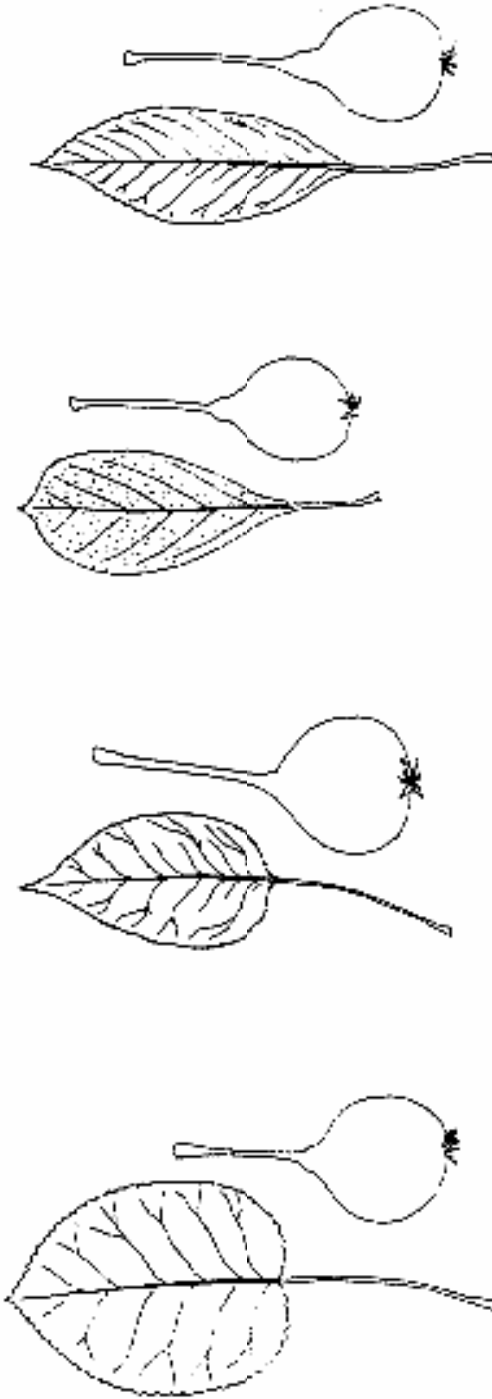
Nagyon köszönöm BOHM ÉVA IRÉNNEK, DR. BARTHA DÉNESNEK, KÓSA GÉZÁNAK, TÓTH IMRÉNEK, UDVARDY LÁSZLÓNAK a cikkem megírásához nyújtott segítséget, valamint KIS LÁSZLÓNAK a cikk rajzainak elkészítését.

Irodalom

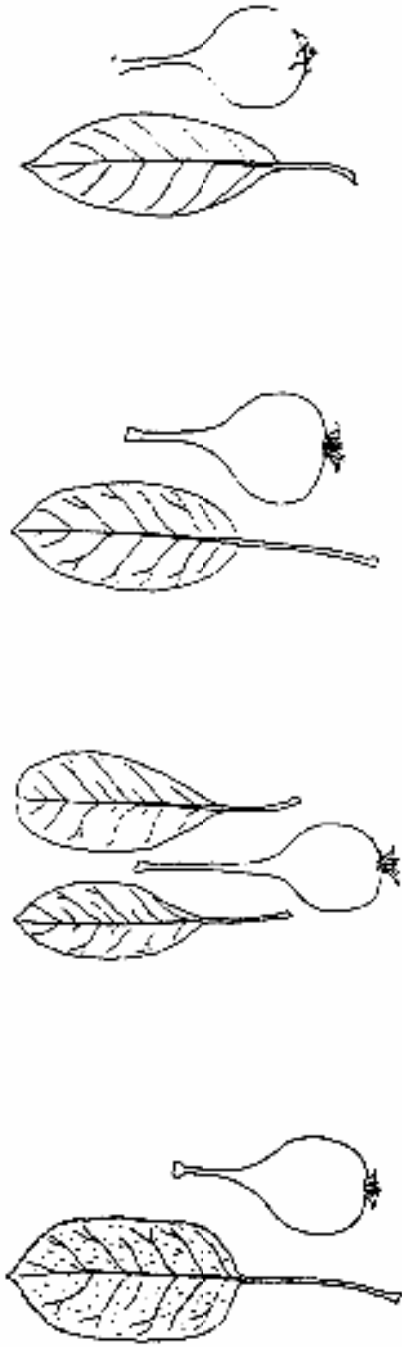
- BÁLINT. S., 1996: Molyhos levelű körték hazánkban. EFE Sopron. Diplomamunka.
- BARNA. T., BÖHM, É. I., SZULCSÁN G., VINIS, G., 1999: A vadkörte fajok (*Pyrus ssp.*) génmegőrzése. Genetikailag veszélyeztetett ritka fafajok génmegőrzésének gyakorlati teendői. OMMI. Budapest. 42-47.
- BARTHA, D., MÁTYÁS CS., 1995.: Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon. Sopron. 127-129.
- BEAN, W. J., 1980: Trees and Shrubs Hardy in the British Isles. Vol. III. M. Bear and John Murray Ltd. London. 445-454.
- BÖHM, É. I., 1998: A *Pyrus magyarica* TERPÓ és a *Pyrus x karpatiana* TERPÓ elkülönítő bélyegei a *Pyrus pyraster* BURGSD.-től. Kitabelia. III. 1. 109-111.
- CZEREPANOV, S. K., 1981: Plantae Vasculares URSS. Leningrad. 442-443.
- DAVIS, P. H.: Flora of Turkey and the East-Aegean Islands. University Press. Edinburgh. Vol. 4. 160-168.
- DIRR, M. A., 1990: Manual of Woody Landscape Plants. Stipes Publ. Comp. Champaign. Illinois. 679-684.
- DOSTÁLEK, J., 1979: Jsou na území Československa reliktní hrušne (*Pyrus*) ze sekce *Pashia*? (Gibt es auf dem Gebiete der Tschechoslowakei relikte Birnen (*Pyrus*) aus der Sektion *Pashia*?). Preslia 51: 203-211.
- FEDOROV A., A., 1954: Gruša – *Pyrus* L. – In: SOKOLOV S., J.: Derevja i kustarniki SSSR. Moskva-Leningrad. 3, 378-414.
- GENCSI, L. - VANCSTURA, R., 1992: Dendrológia. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 78-79. 448-453.
- HUXLEY, A., GRIFFITHS, M., LEVY, M., 1992: The New Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening. The Macmillan Press Ltd. London. Vol. 3. 772-774. Iconographia Cormophytorum Sinicorum. Tomus II. 1972. 230-235.
- KITAMURA, S., MURATA, G., 1982: Colored Illustrations of Woody Plants of Japan. Hoikusha Publishing Co. Osaka. Japan. Vol. II. 42-47.
- KRÜSSMANN, 1986: Manual of Cultivated Broad-leaved Trees and shrubs. Timber Press. Portland Oregon. 72-79.
- LAWSON-HALL, T. & ROTHERA, B., 1995: *Hydrangeas*. B.T. Batsford Ltd. London
- MALEEV, V. P., 1939: Gruša – *Pyrus* L. – In: KOMAROV, V., L. – S. V. JUZEPČUK: Flora URSS. Academiae Scientiarum URSS. Moskva, Leningrad. 336-357.
- MANSFELDS, R., 1986: Kulturpflanzen-verzeichnis. Akademie-Verlag. Berlin. 346-355.
- NAGY, B., SCHMIDT, G., 1991: Kertészeti dendrológia. Egyetemi jegyzet. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem. Budapest. 124-126.
- OBCSINKOV, P. N., 1975: Flora tadzsizskoj SZSZR. Vol. IV., Leningrad. 324-340.
- PÉNZES, A., 1949: Adatok a vadkörtek ismeretéhez. Agrártudományi Egyetem Kert- és Szőlőgazdaságtudományi Karának Közleményei. 66-74.

- POLUNIN, O., 1981: Európa fái és bokrai. Gondolat, Budapest. 74-76.
- POLUNIN, O., 1987: Flowers of Greece and the Balkans. Oxford University Press. Oxford. 276.
- POLUNIN, O., STANTON, A., 1984: Flowers of the Himalaya. Oxford University Press. Oxford. 121.
- REHDER, A., 1990: Manual of Cultivated Trees and Shrubs Hardy in North America. Dioscorides Press. Portland. Oregon. 401-406.
- SCHMIDT, G., READ, P. E., HAMAR, B., PALESITS, ZS., 1996: Városterő díszkörte-fajták faiskolai vizsgálata magyar-amerikai együttműködés keretében. Új Kertgazdaság. 1996. 2. (3) 26-33.
- SIMON T., 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok-virágos növények. Tankönyvkiadó. Budapest. 150-151.
- SOÓ R., 1966: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve II. 101-105.
- Sylva Sinica. 1985. 1030-1041.
- TCHANG BOK LEE, 1979: Illustrated Flora of Korea. 460-461.
- TERPÓ, A., 1960: Magyarország vadkörtéi. *Pyrus Hungariae*. In: Kertészeti és Szőlészeti Faiskola Évkönyve. 22: 1-258.
- TERPÓ, A., J. DO AMARAL FRANCO, 1968: *Pyrus* L. In: TUTIN, T.G., HEYWOOD, V. H. et al.: Flora Europaea. University Cambridge Press. Vol. 2. 65-66.
- TERPÓ, A., 1976: A körte botanikai leírása és a körtéfafajok ismertetése In: GYÚRÓ FERENC: Körte. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 37-54.
- TERPÓ, A., 1985: Studies on Taxonomy and Grouping of *Pyrus* Species. Feddes Repertorium. 96 (1-2). 73-87.
- TERPÓ, A., 1987: Növényrendszertan az ökonómbotanika alapjaival. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 572-574.
- TERPÓ, A., 1992: *Pyrus* taxa in Hungary and their practical importance. Thaiszia. Kosice. 2: 41-57.
- The Hillier Manual of Trees and Shrubs. 1995. DAVID & CHARLES. Newton Abbot. Devon. 344-345.
- TÓTH, I., 1969: Díszfák, Díszfák, díszcserjék. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 149-150.
- ZOHARY, M., 1972: Flora Palestina. The Israel Academy of Sciences and Humanities. Jerusalem. Part 2. 17.

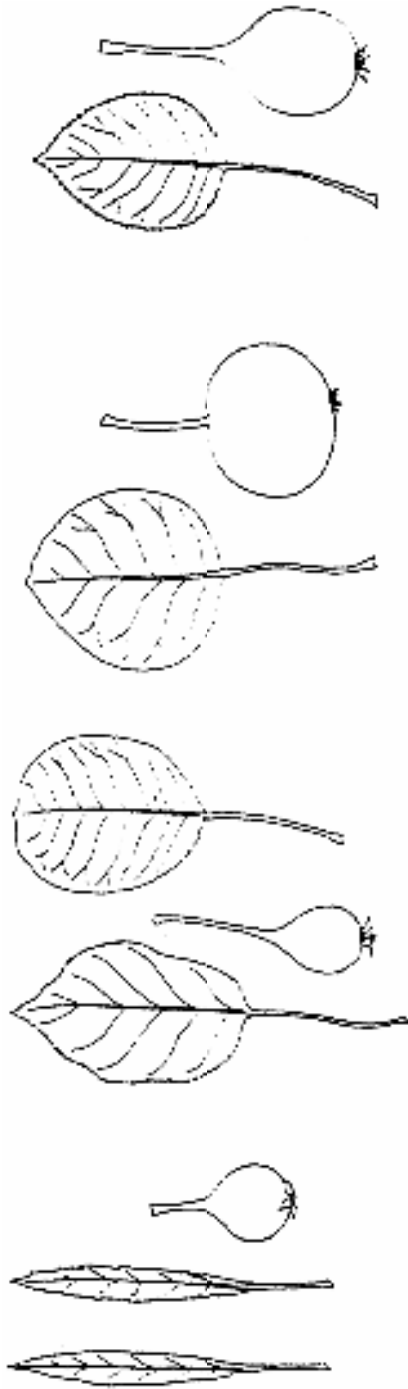
7. ábra

*P. decaisneana**P. caucasica**P. nivalis**P. x austriaca*

8. ábra

*P. x elaeagrifolia**P. amygdaliformis**P. bulgarica**P. salviifolia*

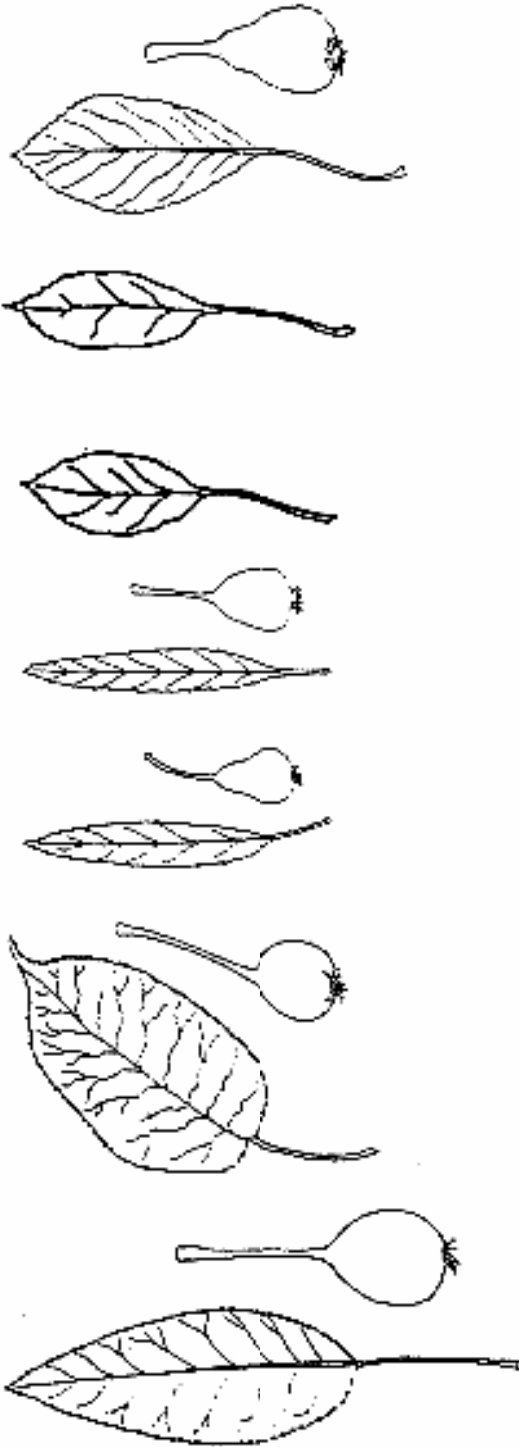
9. ábra

*P. salicifolia**P. x pannonica**P. x praenorica**P. x transdanubica*

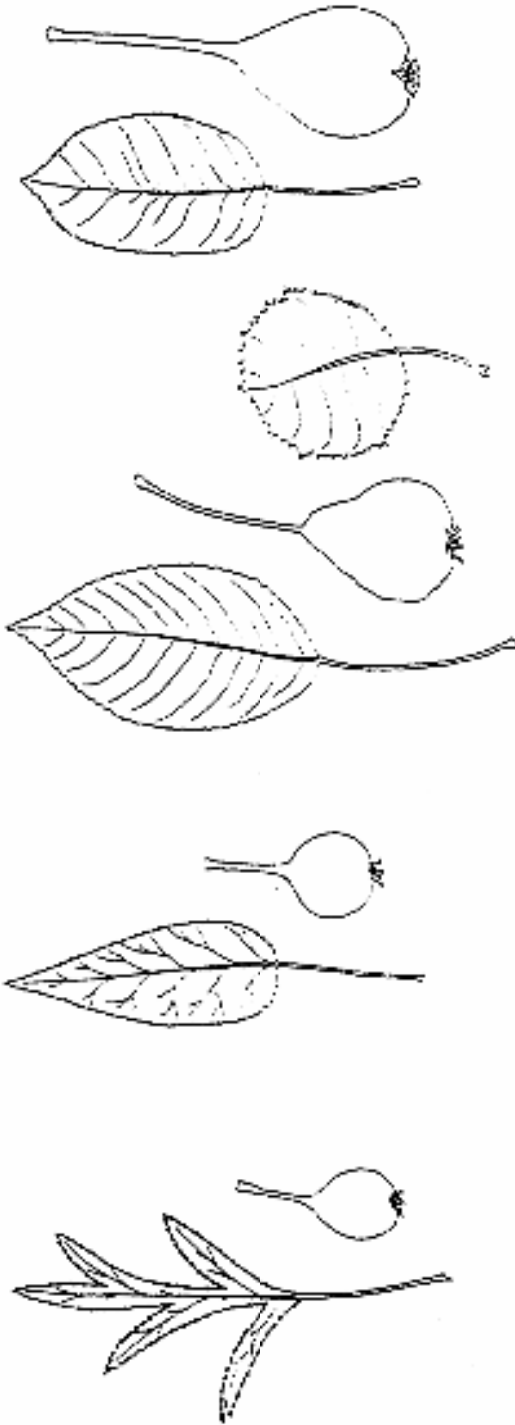
10. ábra

*P. x mohácsyana**P. x pomázensis**P. x mecsekensis**P. x hazslinszkyana*

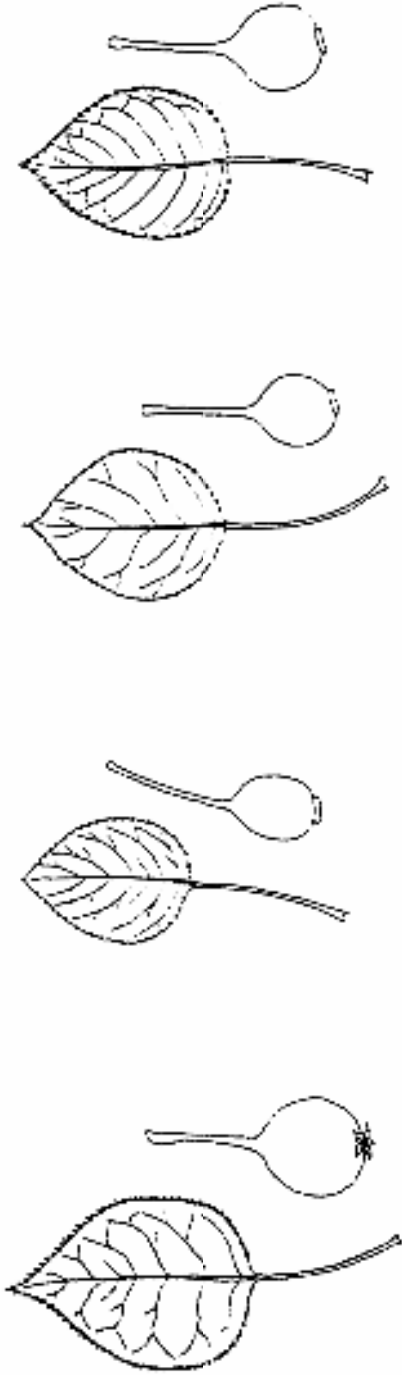
11. ábra

*P. syriaca**P. grossheimii**P. oxyprion**P. sosnovskyi**P. takhtadzhianii*

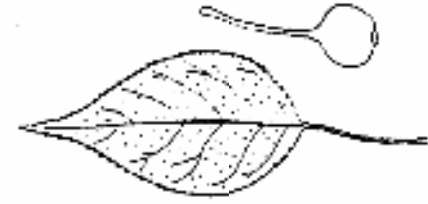
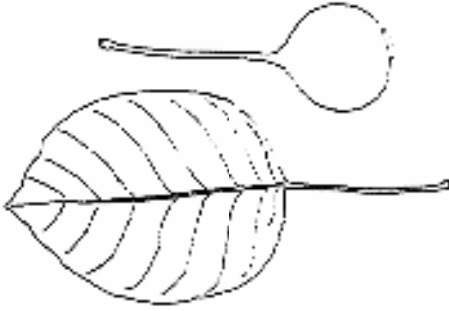
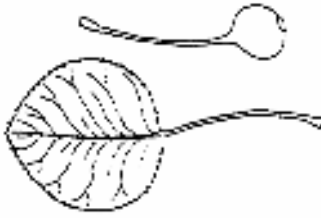
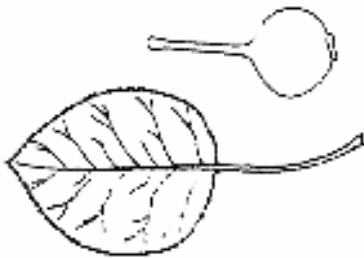
12. ábra

*P. regalii**P. korshinskyi**P. turcomanica**P. cajan*

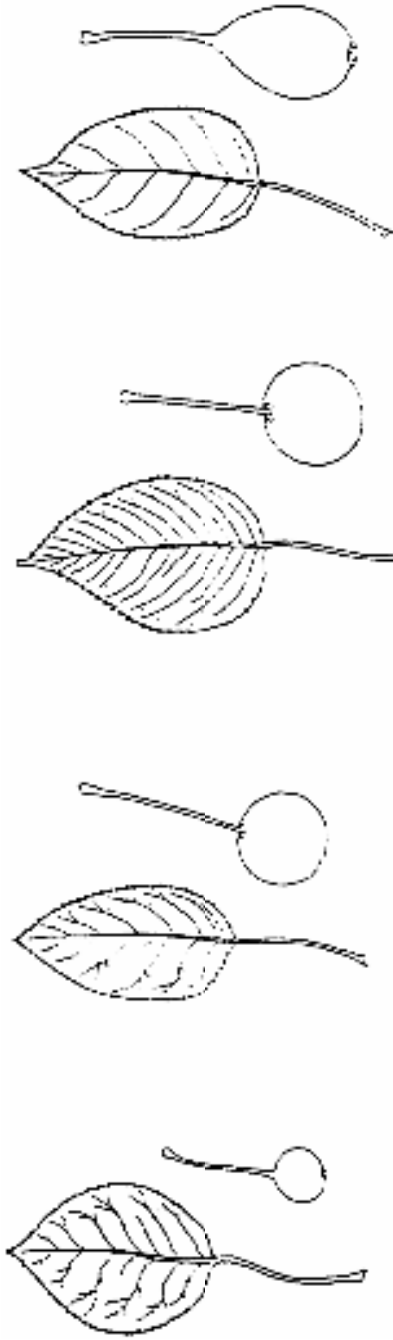
13. ábra

*P. ussuriensis**P. cordata**P. cossonii**P. magyarica*

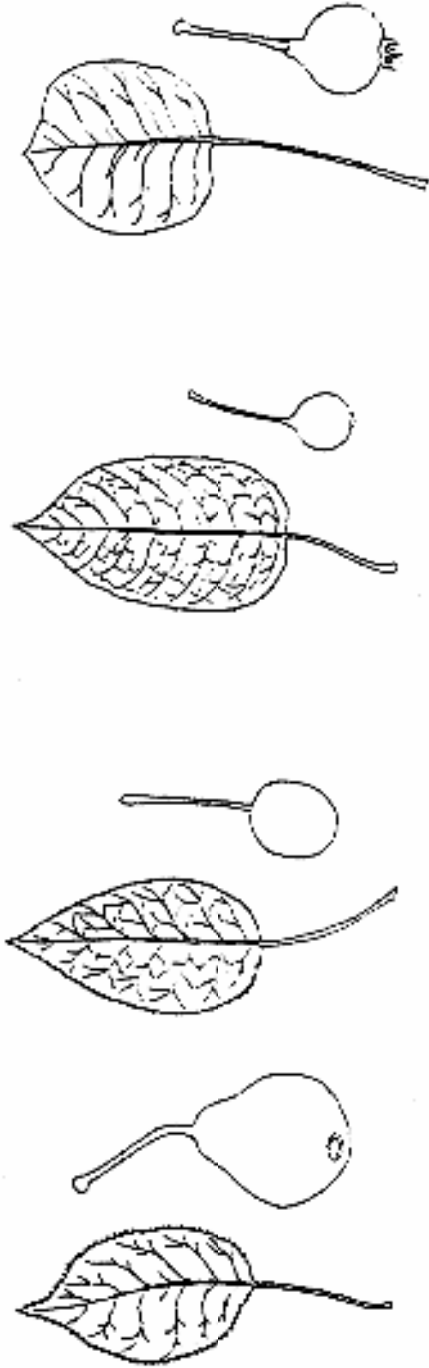
14. ábra

*P. betulifolia**P. rossica**P. boissieriana**P. x karpatiana*

15. ábra

*P. calleryana**P. pashia**P. phaeocarpa**P. bretschnneideri*

16. ábra

*P. pyrifolia**P. serrulata**P. kawakamii**P. x amphigenea*

A MAGYARORSZÁGI DENDROFLÓRA VESZÉLYEZTETETT TAXONJAI

BARTHA DÉNES

*Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Növénytani Tanszék
H-9401 Sopron, Pf.: 132*

Vörös listákat, vörös könyveket az 1960-as évek közepétől állítanak össze világszerte, vagy rendszertani kategóriákra (taxon-csoportokra), vagy adott területekre kidolgozva. Ezen dokumentumok feladata az, hogy a veszélyeztetettség mértékéről számot adjanak, s erre az illetékesek figyelmét főlhívják. Hazánkban 1989-ben látott napvilágot a magyar állat- és növényvilág vörös könyve (RAKONCZAY, 1989), a veszélyeztetett fa- és cserjefajok külön kiadványban (BARTHA, 1991b) is ismertetésre kerültek. Az ezekben alkalmazott veszélyeztetettségi kategóriák nemzetközi ajánlásokon alapultak, de bizonyos nemzeti sajátosságokat is hordoznak. 1994-ben a Nemzeti Természetvédelmi Unió Fajok Túlélési Bizottsága - az egységesítés érdekében - újrafogalmazta a veszélyeztetettségi kategóriákat, melyekhez mennyiségi természetű kritériumokat is rendelt (IUCN, 1994). Erre alapozva két, globális léptékű összeállítás, a világ veszélyeztetett növényfajainak vörös listája (WALTERS - GILLET, 1998), és a világ veszélyeztetett fafajainak vörös listája (OLDFIELD et al., 1998) látott napvilágot. A veszélyeztetettségi kategóriák és kritériumok revíziója most folyik (IUCN/SCC Criteria Review Working Group, 1999), s a regionális és nemzeti léptékben való alkalmazásukhoz is született javaslat (GÄRDENFORS et al., 1999). Jelen összeállítás már ezek figyelembe vételével készült.

Mivel a fajok (taxonok) kipusztulását valószínűségi folyamatként kezeljük, ezért a veszélyeztetettségi (fenyegetettségi) kategóriákba való besorolás nem más, mint egy kipusztulási kockázatbecslés. Tehát a veszélyeztetettségi kategória azt mutatja meg, hogy milyen valószínűsége van adott faj (taxon) adott területen való kipusztulásának.

Az alkalmazott veszélyeztetettségi kategóriák (IUCN, 1994 módosítva IUCN/ SCC Criteria Review Working Group, 1999 alapján) az alábbiak:

Kipusztult (*Extinct* - EX)

Az a taxon kipusztult, amelynek utolsó egyede is minden kétséget kizáróan és bizonyítottan kihalt.

Regionálisan kipusztult (*Regionally Extinct* - RE)

Egy taxon regionálisan kipusztultnak tekinthető, amennyiben nem kétséges, hogy az utolsó, reprodukcióra képes egyede is kihalt a régió belül, vagy eltűnt a régióból.

Szabad természetből kipusztult (*Extinct in the Wild* - EW)

A szabad természetből kipusztult az olyan taxon, amely korábbi természetes élőhelyén már nem él, csak tenyészetekben, fogságban található, vagy honosított populációja (populáció)

élnék a korábbi előfordulási területén kívül. EW az olyan taxon, amelyet kihaltnak vélnek, mert hosszabb ideje nem figyelték meg. A "hosszabb idő" a taxon egy életciklusánál hosszabb kell, hogy legyen.

Súlyosan veszélyeztetett (*Critically endangered* - CR)

Egy taxon súlyosan veszélyeztetett akkor, ha a legközelebbi jövőben természetes környezetében a kihalás veszélyének különösen nagy valószínűséggel kitett.

Veszélyeztetett (*Endangered* - EN)

Veszélyeztetett az a taxon, amely nem súlyosan veszélyeztetett, de a közeli jövőben természetes környezetében a kihalás veszélyének nagy valószínűséggel ki lesz téve.

Sebezhető (*Vulnerable* - VU)

Sebezhető az a taxon, amely ugyan nem súlyosan veszélyeztetett vagy veszélyeztetett, de a közép-távoli jövőben természetes környezetében a kihalás veszélyének nagy valószínűséggel ki lesz téve.

Kis veszélyeztetettségű (*Lower risk* - LR)

Egy taxon kis veszélyeztetettségű, ha az előző kategóriákba nem sorolható. Az itt említendő taxonok további három alcsoportba oszthatók:

- **Védelemfüggő** (*Conservation dependent* - cd): Védelemfüggő az a taxon, amely érdekében folyamatosan taxon-specifikus, vagy élőhely-specifikus védelmi programok működnek, amely programok beszüntetése esetén a kérdéses taxont 5 év alatt a veszélyeztetett kategóriák valamelyikébe át kellene sorolni.
- **Fenyegetettség közeli** (*Near threatened* - nt): Fenyegetettség közeli az a taxon, amely nem védelemfüggő, de közel áll ahhoz, hogy sebezhetőnek minősítsék.
- **Legkevésbé veszélyeztetett** (*Least concern* - lc): Legkevésbé veszélyeztetett az a taxon, amely nem tartozik a kis veszélyeztetettségű vagy sebezhető fajok kategóriájába.

Hiányos adat (*Data deficient* - DD)

Hiányos adatú az olyan taxon, amelynek eltejedéséről vagy populációinak státusáról sem közvetlen, sem közvetett adatok nem állnak rendelkezésre, s emiatt nem állapítható meg veszélyeztetettségének foka.

Nem felmért (*Not evaluated* - NE)

Nem felmért az a taxon, amelyet még nem soroltak be a fenti kategóriák egyikébe sem.

Az IUCN/SCC Criteria Working Group (1999) ajánlása a Védelemfüggő (cd) kategóriát törölni javasolja, ugyanakkor GÄRDENFORS et al. (1999) nyomán bevezetésre került a Regionálisan kihalt (RE) kategória.

A fenti fenyegetett (CR, EN, VU) kategóriákba történő besoroláshoz számszerű-sített kritériumok (A-E) állnak rendelkezésre. Minden taxont az összes kritérium szempontjából értékelni kell, de egyetlen kritériumnak való megfelelés már elegendő a besoroláshoz. Az ehhez alkalmazott kritériumrendszer (IUCN, 1994):

A) Állománycsökkenés az alábbi pontok bármelyikének formájában:

1. Legalább **80%-os (CR)**, **50 %-os (EN)**, **20 %-os (VU)** megfigyelt, becsült, következtetett, vagy feltételezett állománycsökkenés az elmúlt 10 év, vagy 3 generáció során - az érvényes, amelyik hosszabb időtartamot jelöl - az alábbi kritériumok alapján:
 - (a) közvetlen megfigyelés
 - (b) a taxonra vonatkozó abundancia index
 - (c) az elfoglalt terület, az előfordulási ráta és/vagy az élőhely minőségének romlása
 - (d) a hasznosítás aktuális vagy potenciális szintjei
 - (e) a betelepített taxonok, keresztezések, patogének, szennyező anyagok, versenytársak vagy paraziták hatásai.
2. Legalább **80 %-os (CR)**, **50 %-os (EN)**, **20 %-os (VU)** csökkenés, amely előreláthatólag vagy feltételezetten a következő 10 év, vagy 3 generáció élettartama alatt - az érvényes, amelyik hosszabb időtartamot jelöl - következik be a fenti (b), a (c), a (d) vagy az (e) pontoknak megfelelően.

B) Az elterjedési területet **kevesebb mint 100 km²-re (CR)**, **5.000 km²-re (EN)**, **20.000 km²-re (VU)** becsülik, vagy az elfoglalt terület **kevesebb mint 10 km² (CR)**, **500 km² (EN)**, **2.000 km² (VU)**, és az alábbi jellemzők közül legalább kettőt a felmérések érvényesnek tekintenek:

1. Nagyon felaprózódott, fragmentált populáció, illetve az előfordulás csak egy helyre koncentrálódik.
2. Folyamatos csökkenés, amelyet megfigyelnek, következtetnek rá, vagy észlelnek az alábbi tényezők bármelyikében:
 - (a) elterjedési terület
 - (b) elfoglalt terület nagysága
 - (c) az élőhely területe, kiterjedése, és/vagy minősége
 - (d) az előfordulási helyek, illetve a szubpopulációk száma
 - (e) az ivarérett egyedek száma.

Szélsőséges állományingadozás az alábbi tényezők bármelyikében:

- (a) elterjedési terület
- (b) elfoglalt terület nagysága
- (c) az előfordulási helyek, vagy a szubpopulációk száma
- (d) az ivarérett egyedek száma.

C) A populáció létszámát **kevesebb mint 250 (CR)**, **2.500 (EN)**, **10.000 (VU) ivarérett egyedre** becsülik, továbbá az alábbi feltételek bármelyike teljesül:

1. Legalább **25 %-osra (CR)**, **20 %-osra (EN)**, **10 %-osra (VU)** becsült folyamatos csökkenés 3 év, vagy 1 generáció élettartama alatt - az érvényes, amelyik hosszabb időtartamot jelöl - vagy

2. a megfigyelt, előrelátható vagy következtetett folyamatos csökkenés az ivar-érett egyedek létszámában és a populációstruktúrában az alábbi formák bármelyikében:
- nagyon felaprózódott, fragmentált populáció (azaz egyetlen szubpopuláció sem számlál **50 (CR), 250 (EN), 1.000 (VU)** ivarérett egyednél többet)
 - az összes egyed **egyetlen** szubpopulációba tömörül.

D) Olyan populáció, amely **50 (CR), 250 (EN), 1.000 (VU) ivarérett egyednél kevesebbet** számlál.

E) Olyan mennyiségi elemzés, amely a természeti környezetben vadon élő populáció **kihalási valószínűségét legalább 50 %-osra (CR), 25 %-osra (EN), 10 %-osra (VU)** becsüli **10 év vagy 3 generáció (CR), 20 év vagy 5 generáció (EN) élettartama alatt, 100 éven belül (VU)** - az érvényes, amelyik hosszabb időtartamot jelöl.

A regionális és nemzeti vörös listáknak fel kell tüntetniük azt is, hogy a regionális (nemzeti) populáció (adott területen - jelen esetben Magyarországon - élő egyedek összessége) hogyan viszonyul a globális populációhoz (a természetes elterjedési területen élő egyedek összességéhez).

Az ajánlás (GÄRDENFORS et al., 1999) alapján a regionális (nemzeti) populáció és a globális populáció arányainak osztályba sorolása esetünkben az alábbi:

I.	≤ 2,5 %
II.	2,6 - 10,0 %
III.	10,1 - 25,0 %
IV.	25,1 - 50,1 %
V.	≥ 50,1 %

A magyarországi dendroflóra vörös listájában az egyes taxonoknál az alábbi jellemzőket tüntetjük fel:

- veszélyeztetettségi kategória a nagytájakra vonatkoztatva (**ÉK** = Északi-középhegység, **DK** = Dunántúli-középhegység, **NyDt** = Nyugat-Dunántúl, **DDt** = Dél-Dunántúl, **A** = Nagyalföld, **KisA** = Kisalföld)
- veszélyeztetettségi kategória nemzeti szinten (Magyarország területére vonatkoztatva) (**Mo 2000**)
- a nemzeti (regionális) és globális populáció aránya (**nP/gP**)
- a korábbi vörös könyv (RAKONCZAY, 1989) veszélyeztetettségi kategóriája (**K** = kipusztult, **KV** = kipusztulással veszélyeztetett, **AV** = aktuálisan veszélyeztetett, **PV** = potenciálisan veszélyeztetett) (**Mo 1989**)
- védettség és eszmei érték a 12/1993. (III.31.) és 15/1996. (VII.26.) KTM rendelet alapján (**FV** = fokozottan védett, **V** = védett; eszmei érték eFt-ban)
- veszélyforrások, veszélyeztető tényezők (MOLNÁR V. A., 1999 nyomán módosítva)

Veszélyforrások, veszélyeztető tényezők

- A.** A termőhelyeket érintő veszélyeztető tényezők
- I. Művelési mód megváltoztatása**
1. Bányászat, anyagkitermelés
 2. Gyeppek feltörése
 3. Gyümölcs- és szőlőtelepítés
 4. Erdőtelepítés
 5. Parcellázások, útépitések
- II. A termőhelyi viszonyok megváltoztatása**
6. Vízrendezés, csatornázás, lecsapolás, tőzegkitermelés
 7. Tarvágásos fakitermelés, durva erdőgazdálkodási módszerek
 8. Intenzív gyepgazdálkodás, felülvetés
 9. Karsztvíz- és talajvíz-kiemelés
 10. Spontán erdősödés, cserjésedés
 11. Tájidegen fafajokkal végzett erdősítés
 12. Tájidegen gyomok terjedése
 13. Túlzott létszámú vadállomány
- III. A termőhely, a vegetáció mechanikai károsítása**
14. Intenzív turizmus
 15. Katonai tevékenység
 16. Motocross, sárkányrepülő, hegyikerékpár okozta taposás
- B.** A növényeket közvetlenül veszélyeztető tényezők
17. Virágszedés, növénygyűjtés, kereskedelem
 18. Introgresszív hibridizáció, génerózió
 19. Szaporodásbeli, felújulási problémák
 20. Égetés, tűz
 21. Cserjeirtás

A magyarországi veszélyeztetett fa- és cserjefajok listájának összeállításához BARTHA (1989, 1992, 1993, 1996, 2000), BARTHA – BÖLÖNI – KIRÁLY (1999), BARTHA – MÁTYÁS (1995), FACSAR (1990 a, b, 1993 a, b), FARKAS (1999) munkáit vettük alapul.

Taxon	ÉK	DK	NyDt	DDt	A	KisA	Mo 2000	nP/ gP	Mo 1989	Veszély- források	Védett- ség
GYMNOSPERMATOPHYTA – NYITVATERMŐK											
<i>Ephedra distachya</i> L. Csikófark		CR		RE	EN	RE	EN	I	PV	1-4, 8, 10, 12, 15, 17, 19, 20	FV: 30
<i>Taxus baccata</i> L. Tiszafa	CR	EN					EN	II	PV	11, 13, 17, 19	V: 10
ANGIOSPERMATOPHYTA – ZÁRVATERMŐK											
<i>Acer acuminatilobum</i> J. PAPP Mátrai őszjuhar	CR						CR	V	-	19	-
<i>Alnus viridis</i> (CHAIX in VILL.) DC. Havasi éger			VU				VU	I	PV	1, 7, 10, 15, 21	V: 10
<i>Amelanchier ovalis</i> MEDIK. Fanyarka		VU					VU	I	PV	1, 10, 11, 13, 15, 20	V: 10
<i>Amygdalus nana</i> L. Törpe mandula	VU	EN		CR	EN		EN	I	PV	1, 10, 11, 13, 15, 17, 20, 21	V: 10
<i>Andromeda polifolia</i> L. Tőzegrozmaring				RE			RE		K	(6)	-
<i>Betula pubescens</i> EHRH. Molyhos nyír	EN	EN	EN	EN	EN	RE	EN	I	-	4, 6, 7, 9, 10, 18	V: 2
<i>Carpinus orientalis</i> MILL. Keleti gyertyán		EN					EN	I	PV	13, 19	V: 10
<i>Clematis alpina</i> (L.) MILL. Havasi iszalag	VU						VU	II	AV	7, 11, 17, 21	V: 10

<i>Cornus sanguinea</i> L. subsp. <i>hungarica</i> (KÁRP.) SOÓ Vörösgyűrűsöm alfaja	DD	DD		DD				DD				DD	?	PV	?	-
<i>Coronilla emerus</i> L. Bokros koronafürt		VU		RE				RE				VU	I	PV	1, 7, 13, 21	V: 5
<i>Cotoneaster integerrimus</i> MEDIK. Piros madárbrb	VU	VU	EN	DD				DD				VU	I	PV	7, 11, 13	V: 2
<i>Cotoneaster niger</i> (WAHLBG.) FRIES Fekete madárbrb	VU	VU	EN									VU	I	-	7, 11, 13	V: 2
<i>Cotoneaster tomentosus</i> (AIT.) LINDLEY Molyhos madárbrb		VU		DD				DD				VU	II	-	7, 11, 13	V: 2
<i>Crataegus monogyna</i> JACQ. subsp. <i>curvisepala</i> (LINDM.) SOÓ Egybibés galagonya alfaja	DD			DD				DD				DD	?	PV	?	-
<i>Crataegus nigra</i> W. et K. Fekete galagonya						EN			EN			EN	II	AV	7, 11, 13, 18, 21	V: 10
<i>Daphne cneorum</i> L. subsp. <i>cneorum</i> subsp. <i>arbusculoides</i> (TUZSON) SOÓ Henyé boroszlán	CR	VU	VU	RE?		RE	CR		RE	CR		VU	II	PV	7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 20	V: 10
<i>Daphne laureola</i> L. Babérboroszlán	RE	VU										VU	I	PV	1, 7, 11, 13	V: 10
<i>Daphne mezereum</i> L. Farkasboroszlán	VU	VU	VU	VU								VU	I	-	7, 11, 17	V: 10
<i>Hippophaë rhamnoides</i> L. Homoktövis				RE	RE	CR	RE					RE	I	KV	1, 6, 10, 11, 15	V: 10

<i>Ribes rubrum</i> L. agg. ³ Vörös ribiszkek	VU	VU	LR	LR	VU	VU	VU	I	PV	7, 11, 12	-
<i>Rosa arvensis</i> HUDD. Erdei rózsza	EN	EN	LR	LR	CR			I	-	4, 11, 12, 21	-
<i>Rosa gizeallae</i> BORB. Gizella-rózsza	VU							I	-	21	-
<i>Rosa glauca</i> POURRET Piroslevelű rózsza	DD							I	-	21	-
<i>Rosa hungarica</i> (BORB.) DEGEN Magyar rózsza	CR	VU						II	-	2, 7, 11, 21	-
<i>Rosa inodora</i> FR. em. KLÁST. Illattalan rózsza			VU	EN	VU	VU		I	-	7, 11, 21	-
<i>Rosa kmetiana</i> BORB. Kmet-rózsza	CR							I	-	21	-
<i>Rosa livescens</i> BESS. Nagylevelű rózsza	VU	VU	CR	CR	RE			I	-	2, 3, 4, 5, 10, 16, 21	-
<i>Rosa pendulina</i> L. Havasalji rózsza	VU		EN					I	PV	7, 11, 21	V: 10
<i>Rosa polyacantha</i> (BORB.) DEGEN Illír rózsza		VU		CR				I	-	2, 7, 11, 21	-
<i>Rosa scabriuscula</i> SM. em. H. BR. Érdeslevelű rózsza	CR		CR					I	-	7, 21	-
<i>Rosa sherardi</i> DAVIES Sherard-rózsza			CR		CR			I	-	7, 11, 21	-
<i>Rosa stylosa</i> DESV. Oszlopos rózsza	RE?							I	PV		-

<i>Rosa szaboi</i> (BORB.) FACSAR Dunántúli rózsza		EN	CR	RE				EN	I	-	7, 21	-
<i>Rosa tomentosa</i> SM. Molyhos rózsza	VU	VU	VU	VU				VU	I	-	7, 11, 21	-
<i>Rubus senticosus</i> KOEHLER ex W. et GR. Földi szeder kislefaj ⁴	DD							DD	?	PV	?	-
<i>Ruscus aculeatus</i> L. Szúrós csodabogyó		EN		VU				VU	I	-	7, 11, 17	V: 5
<i>Ruscus hypoglossum</i> L. Lónyelvű csodabogyó		EN		VU				VU	I	PV	7, 11, 13, 17	V: 10
<i>Salix aurita</i> L. Füles fűz	EN		VU	RE	EN	RE	EN	VU	I	PV	6, 7, 9, 18, 21	V: 5
<i>Salix elaeagnos</i> SCOP. Parti fűz	DD		EN	EN	EN	EN	EN	EN	I	-	1, 6, 21	V: 2
<i>Salix nigricans</i> SM. Feketedő fűz			EN		RE	RE	RE	EN	I	K	5, 6, 10	-
<i>Salix pentandra</i> L. Babérfűz	RE	RE	CR		EN	RE	EN	EN	I	AV	6, 9, 11, 21	V: 10
<i>Sorbus aria</i> (L.) CR. Lisztes berkenye	LR	VU	EN					VU	I	-	1, 7, 11, 18	-
<i>Sorbus domestica</i> L. Kerti berkenye	VU	VU	VU	VU				VU	II	-	3, 5, 7, 11	-
<i>Sorbus graeca</i> (SPACH) LODD. Déli berkenye	VU	VU						VU	II	-	1, 7, 11, 18	V: 2
<i>Sorbus hazlinszkyana</i> (SOÓ) MÁJOVSKÝ Hazlinszky-berkenye	CR							CR	I	AV	7, 18, 19	V: 10

Átmeneti alakok az <i>Aria</i> szekción belül												
<i>Sorbus bueckensis</i> SOÓ em. KÁRP. Bükki berkenye	VU							VU	V	-	7, 11, 18	V: 10
<i>Sorbus danubialis</i> (JÁV.) KÁRP. Dunai berkenye	VU	LR						VU	V	-	7, 11, 18	V: 2
<i>Sorbus javorkae</i> (SOÓ) KÁRP. Jávorka-berkenye	VU							VU	V	-	7, 11, 18	V: 10
<i>Sorbus pannonica</i> KÁRP. Dunántúli berkenye	VU	VU						VU	V	-	7, 11, 18	V: 2
<i>Sorbus sooi</i> (MÁTHÉ) KÁRP. Soó-berkenye	VU							VU	V	-	7, 11, 18	V: 10
<i>Sorbus aria</i> szekció x <i>S. torminalis</i> kistfajok												
<i>Sorbus adami</i> KÁRP. Ádám-berkenye		EN						EN	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus andreanszkyana</i> KÁRP. Andreánszky-berkenye		DD						DD	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus bakonyensis</i> JÁV. em. KÁRP. Bakonyi berkenye		EN						EN	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus balatonica</i> KÁRP. Balatoni berkenye		VU						VU	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus barthae</i> KÁRP. Bartha-berkenye		EN						EN	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus borosiana</i> KÁRP. Boros-berkenye		CR						CR	V	PV	7, 11, 13, 19	V: 10
<i>Sorbus decipiensiformis</i> KÁRP. Keszthelyi berkenye		DD						DD	V	PV	7, 11	V: 10

<i>Sobus degenii</i> JÁV. Degen-berkenye	VU							VU	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus eugeni-kelleri</i> KÁRP. Keller-berkenye	VU							VU	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus gáyeritana</i> KÁRP. Gáyer-berkenye	DD							DD	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus gerecseensis</i> BOROS et KÁRP. Gerecsei berkenye	EN							EN	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus karpatii</i> BOROS Kárpáti-berkenye	VU							VU	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus latissima</i> KÁRP. Nagylevelű berkenye	EN							EN	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus pseudobakonyensis</i> KÁRP. Rövidkarjú berkenye	VU							VU	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus pseudolatifolia</i> BOROS Sárgáslevelű berkenye	VU							VU	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus pseudosemiincisa</i> BOROS Kevésrű berkenye	EN							EN	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus pseudovertesensis</i> BOROS Csákberényi berkenye	VU							VU	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus redliana</i> KÁRP. Rédli-berkenye	EN							EN	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus semiincisa</i> BORB. Budai berkenye	VU							VU	V	PV	7, 11	V: 10
<i>Sorbus simonkai</i> KÁRP. Simonkai-berkenye	VU							VU	V	PV	7, 11	V: 10

Magyarország fenyegetettség közeli fa- és cserjefajai

Ebbe a csoportba azok a taxonok tartoznak, amelyek a vörös lista kritériumai alapján nem sorozhatók egyik fenyegetettségi kategóriába (CR, EN, VU) sem, de a tapasztalatok szerint a veszélyeztetettség felé sodródnak, s várhatóan egy bizonyos időn belül veszélyeztetetté válnak.

Kategóriái

nt = fenyegetettség közeli (near threatened)

lc = legkevésbé veszélyeztetett (least concern)

<i>Alnus incana</i> (L.) MÖNCH Hamvas éger	nt
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) HULL. Csarab	lc
<i>Castanea sativa</i> MILL. Szelídgesztenye	nt
<i>Cerasus fruticosa</i> PALL. Csepleszmegegy	lc
<i>Cerasus mahaleb</i> (L.) MILL. Sajmegegy	lc
<i>Colutea arborescens</i> L. Pukkanó dudafürt	lc
<i>Lonicera xylosteum</i> L. Ükörkelonc	lc
<i>Padus avium</i> (L.) MILLER Zselnicemegegy	lc
<i>Ribes uva-crispa</i> L. Köszméte	lc

<i>Rosa agrestis</i> SAVI Mezei rózsza	nt
<i>Rosa caesia</i> SM. in SOW. Keménylevelű rózsza	nt
<i>Sambucus racemosa</i> L. Vörös bodza	nt
<i>Ulmus glabra</i> HUDS. Hegyi szil	nt
<i>Ulmus minor</i> MILL. Kislevelű mezei szil	nt
<i>Ulmus procera</i> SALISB. Angol szil	lc
<i>Vaccinium myrtillus</i> L. Fekete áfonya	lc
<i>Viscum album</i> L. subsp. <i>abietis</i> ABROM. subsp. <i>austriacum</i> VOLLM. Fehér fagyöngy alfajok	nt lc

Irodalom

- BARTHA D. - BÖLÖNI J. - KIRÁLY G. (1999) (szerk.): Magyarország ritka fa- és cserjefajai I. - TILIA VII., pp. 288.
- BARTHA D. - MÁTYÁS CS. (1995): Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon. - Saját kiadás, Sopron, pp. 224.
- BARTHA D. (1989): A hazánkból kipusztult fa- és cserjefajok. - Az Erdő **38**: 463-465.
- BARTHA D. (1991): Vörös Lista. Magyarország veszélyeztetett és védett fa- és cserjefajai. - Saját kiadás, Szombathely, pp. 24.
- BARTHA D. (1992): Die ausgestorbenen und gefährdeten Baum- und Straucharten in Ungarn. - Folia Dendrologica **19**: 19-35.
- BARTHA D. (1993): A magyarországi dendroflóra veszélyeztetettsége. - A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Közleményei **53**: 5-8.
- BARTHA D. (1996): Die ausgestorbenen und gefährdeten Baum- und Straucharten in Mitteleuropa. - Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft **82**: 43-49.
- BARTHA D. (2000): Vörös lista. Magyarország veszélyeztetett fa- és cserjefajai. Kék Lista. Magyarország aktív védelemben részesülő fa- és cserjefajai. Fekete lista. Magyarország adventív fa- és cserjefajai. - Saját kiadás, Sopron, pp. 32.
- FACsar G. (1990a): A molyhos rózsák (*Subsectio Vestitae*) autochton és allochton populációi és természetvédelmi helyzetük Magyarországon. - Lippay János Tudományos Ülésszak előadásainak és poszttereinek összefoglalói, KÉE kiadványa, Budapest, p. 336-337.
- FACsar G. (1990b): Magyarország Rosa flórájának veszélyeztetettségi és természetvédelmi helyzete. - Lippay János Tudományos Ülésszak előadásainak és poszttereinek összefoglalói, KÉE kiadványa, Budapest, p. 145-146.
- FACsar G. (1993a): A Rosa fajok veszélyeztetettsége és védettsége Magyarországon. - 35. Georgikon Napok előadásainak összefoglalói, Keszthely, p. 142-147.
- FACsar G. (1993b): Magyarország vadon termő rózsái. - A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Közleményei **53**. Suppl.: 75-128.
- FARKAS S. (szerk.) (1999): Magyarország védett növényei. - Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 416.
- GÄRDENFORS, U. - RODRÍGUEZ, J.P. - HILTON-TAYLOR, C. - HYSLOP, C. - MACE, G. - MOLUR, S. - POSS, S. (1999): Draft Guidelines for the Application of IUCN Red List Criteria at National and Regional Levels. - Species **31-32**: 58-70.
- IUCN (1994): IUCN Red List Categories. - IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland, pp. 21.
- IUCN/SCC Criteria Review Working Group (1999): IUCN Red List Criteria Review Provisional Report: Draft of the Proposed Changes and Recommendations. - Species **31-32**: 43-57.
- OLDFIELD, S. - LUSTY, C. - MACKINVEN, A. (1998): The World List of Threatened Trees. - World Conservation Press, Cambridge, pp. 650.
- RAKONCZAY Z. (szerk.) (1989): Vörös Könyv. A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. - Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 360.
- WALTERS, K. S. - GILLETT, H. J. (eds.) (1998): 1997 Red List of Threatened Plants. - The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, pp. 862.

A MAGYARORSZÁGI DENDROFLÓRA ADVENTÍV TAXONJAI

BARTHA DÉNES

*Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Növénytani Tanszék
H-9401 Sopron, Pf.: 132*

Adventívnek tekintjük azokat a fajokat (taxonokat), amelyek adott területen nem természetesen (nem őshonosan) fordulnak elő. Az adventív kategóriába az elvaduló kultúrnövények (*hemerophyta* = *ergasiophyta*) és a behurcolt növények (*xenophyta*) tartoznak. Behurcolt (nem szándékosan behozott) fa- és cserjefajunk nincsen. Az elvaduló taxonokat a meghódított terület nagysága, a szubspontán terjedés sebessége, az egyedszám és növekedésének mértéke alapján négy kategóriába lehet sorozni:

1. Nagyon gyakran elvaduló, agresszíven terjedő (invazív) faj, az országban sok helyen és tömegesen lép fel, rövid idő alatt nagyobb területeket hódíthat meg.
2. Gyakran elvaduló faj, sok helyen lép fel, de tömeges elszaporodásra és gyors terjedésre (invázióra) nem képes.
3. Szórványosan, kis példányszámban elvaduló, tömegszaporodásra nem képes faj.
4. Nagyon ritkán elvaduló faj, sokszor átmeneti megjelenésű (*efemerofiton*), egy vagy csak nagyon kevés helyen lép fel.

A listában az egyes taxonoknál az alábbi jellemzőket tüntetjük fel:

- az adventív jelleg fokozatai (lásd fent - az 1-3. fokozatba tartozók a táblázat-ban, a 4. fokozatba tartozók külön listában)
- a taxon természetes elterjedési területe (area)
- a magyarországi fellépés első dokumentált időpontja (PRISZTER, 1997)
- az elvadult faj által leggyakrabban meghódított élőhelyek
- a faj generatív és vegetatív terjedési lehetőségei (m = mag/termés révén terjedő faj, s = gyökérsarj vagy hajtáslegyökerezés révén terjedő faj)

Az adventív fa- és cserjefajok listába való sorolásához BARTHA (1992-93, 1999, 2000), BARTHA - MÁTYÁS (1995), GENCSI - VANCSURA (1992), PRISZTER (1957, 1997), TERPÓ - E. BÁLINT (1983), ÚDVARDY (1997, 1998 a, b) munkáit vettük alapul.

Faj (taxon)	Elvadulás mértéke	Elterjedési terület	Hazai elvadulás ideje	Élőhelyek	Terjedési mód
<i>Abies alba</i> MILL. Közönséges jegenyefenyő	3	Közép- és D-Európa		üde lomberdők	m
<i>Acer negundo</i> L. Zöld juhar	1	É-Amerika K-i fele	1872	árterek, kultúrerdők, ruderalis területek	m
<i>Aesculus hippocastanum</i> L. Fehér bokrétafa	3	Balkán-félsziget		települések környéke, vadaskertek	m
<i>Ailanthus altissima</i> (MILL.) SWINGLE Bálványfa	1	ÉK-Kína	1841	meleg, laza talajú, bolygatott termőhelyek	m, s
<i>Amorpha fruticosa</i> L. Gyalogkakác	1	É-Amerika DK-i része	1907	árterek, ruderalis területek	m
<i>Amygdalus communis</i> L. Közönséges mandula	3	Közép-Ázsia		dunántúli-középhegységi meleg, meszes termőhelyek	m
<i>Armeniaca vulgaris</i> LAM. Kajszibarack	3	Közép-Ázsia		utak, vasutak mente, kirándulóhelyek	m
<i>Buddleia davidii</i> FRANCH. Illatos nyáriorgona	3	K-Ázsia	1960	települések	m
<i>Celtis occidentalis</i> L. Nyugati ostorfa	2	É-Amerika K-i fele	1870	árterek, kultúrerdők, ruderalis területek, települések	m
<i>Cercasus vulgaris</i> MILL. subsp. <i>acida</i> (DUM.) DOSTÁL Vadmeggy	2	D-Eurázsia		parlagok, útszélek, mezsgyék, erdőszélek	m, s
<i>Cydonia oblonga</i> MILL. Birs	3	Éiő-Ázsia		szőlők és gyümölcsösök közelében	m, s

<i>Elaeagnus angustifolia</i> L. Keskénylevelű ezüstfa	3	Belső-Ázsia	1900	romtalajokon	m
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> MARSH. Amerikai (vörös) kőris	1	É-Amerika K-i fele	1950	árterek, kultúrerdők	m
<i>Hedera hibernica</i> (KIRCHNER) BEAN Ír borostyán	3	DNY-Írország		települések környéke	m
<i>Juglans regia</i> L. Királydió	3	DK-Európa, Elő-Ázsia, Kaukázus		félszáraz és üde lomberdők, mezsgyék, kertek	m
<i>Koeleruteria paniculata</i> LAXM. Csörgőfa	3	Kína	1940	települések környéke	m
<i>Laburnum anagyroides</i> MEDIK. Aranyeső	3	Közép-Európa		bokorerdők, száraz tölgyesek	m
<i>Larix decidua</i> MILL. Közönséges vörösfenyő	3	Közép-Európa		üde lomberdők	m
<i>Lycium barbarum</i> L. Közönséges ördögcéma	2	Közép-Kína	arch	utak és vasutak mente, sövények, ruderális területek	m, s
<i>Mahonia aquifolium</i> (PURSH) NUTT. ² Magyallevelű mahónia	2	É-Amerika	1915	szárazabb erdők, gyepek	m
<i>Malus domestica</i> BORKH. Kerti alma	2			utak és vasutak mente, lomberdők, kirándulóhelyek	m
<i>Mespilus germanica</i> L. Naspolya	3	Kis- és Elő-Ázsia		szőlők és gyümölcsösök környéke	m
<i>Morus alba</i> L. Fehér eperfa	2	Kína	arch	árterek, kultúrerdők, utak mente	m
<i>Padus serotina</i> (EHRH.) BORKH. Kései meggy	1	É-Amerika K-i fele	1949	alföldi kultúrerdők	m

<i>Parthenocissus inserta</i> FRITSCH ³ Közönséges borostyánszőlő	2	É-Amerika	arch	árterek, üde lomberdők, mezsgyék	m, s
<i>Persica vulgaris</i> MILL. Ószibarack	3	Kína	arch	utak mente, települések könyvéke	m
<i>Picea abies</i> (L.) KARST. Közönséges lucfenyő	3	É- és Közép-Európa		üde lomberdők	m
<i>Pinus nigra</i> ARN. Feketefenyő	3	D-Európa		mészko és dolomit kopárok, homokterületek	m
<i>Populus x euramericana</i> GUINIER Nemes nyárak	3		1938	árterek, ruderális területek, meddőhányók, bányagödörök	m
<i>Prunus cerasifera</i> EHRH. ⁴ Cseresznyeszilva	2	Mediterraneum, Kis- Ázsia, Kaukázus	arch	erdőszélek, cserjések, ruderális területek	m
<i>Prunus domestica</i> L. Kerti szilva	3		arch	parlagok, ruderális területek, árterek	m, s
<i>Ptelea trifoliata</i> L. Alásfa	2	É-Amerika K-i fele	1904	természetközeli és kultúrerdők	m, s
<i>Pyracantha coccinea</i> ROEM. Tűztövis	3	D-Európa		meleg, sziklás, főleg meszes hegyoldalak	m
<i>Pyrus communis</i> L. ⁵ Házi körte	3	Elő-Ázsia		települések környéke, kirándulóhelyek	m
<i>Quercus rubra</i> L. Vörös tölgy	3	É-Amerika K-i fele		kultúrerdők környéke	m
<i>Ribes aureum</i> PURSH Arany ribiszke	2	É-Amerika NY-i része	1872	alföldi kultúrerdők, mezsgyék	m, s
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. Fehér akác	2	É-Amerika K-i fele	1750-60	természetközeli és kultúr- erdők, erodált helyek	(m), s

<i>Sarothamnus scoparius</i> (L.) WIMM. Seprőzanót	2	NY-Európa		mészkerülő erdők szélei, parlagok	m
<i>Syringa vulgaris</i> L. Közönséges orgona	3	DK-Európa	arch	száraz, meleg lejtők, homoki termőhelyek, falak mente	(m), s
<i>Thuja orientalis</i> L. Keleti tuja	3	K-Ázsia	1942	kőfalak, sziklás területek	m
<i>Vitis riparia</i> MICHX. Parti szőlő	1	É-Amerika K-i fele	1939	árterek, cserjések	m
<i>Vitis rupestris</i> SCHEELE Sziklai szőlő	3	É-Amerika DK-i része	1939	mezsgyék, felhagyott szőlők, árterek	m
<i>Vitis vinifera</i> L. ⁶ Bortermő szőlő	3	Mediterraneum - Közép-Ázsia		mezsgyék, cserjések, kórakások	m

Megjegyzések:

- 1 - a természeti körzetén belül vadul el
- 2 - többnyire a *M. repens* (LINDL.) G. DON, *M. pinnata* (LAG.) FEDDE fajokkal alkotott hibridkomplexum
- 3 - a *P. quinquefolia* (L.) PLANCH. fajjal alkotott hibridjei is
- 4 - incl. *P. divaricata* LED.
- 5 - = *P. amphigena* DOM.
- 6 - borvidégeinken lehet elvadult egyedeivel találkozni

arch = archeofiton (házánkban 1800 előtt kezdett elvadulni és meghonosodni - sensu PRISZTER /1997/)

4. Nagyon ritkán elvaduló fajok, sokszor átmeneti megjelenésűek

- Abies nordmanniana* (STEV.) SPACH
 Kaukázusi jegenyefenyő
Acer saccharinum L.
 Ezüst juhar
Amelanchier canadensis (L.) MEDIK.
 Kanadai fanyarka
Aucuba japonica THUNB.
 Japán babérsom
Berberis julianae SCHNEID.
 Júlia-borbolya
Berberis thunbergii DC.
 Japán borbolya
Broussonetia papyrifera (L.) L'HÉRIT
 Papíreperfa
Buxus sempervirens L.
 Puszpáng
Campsis radicans (L.) SEEMANN
 Trombitafolyondár
Caragana arborescens LAM.
 Sárga borsócserje
Catalpa bignonioides WALTER
 Szivarfa
Celastrus scandens L.
 Fafójtó
Celtis australis L.
 Déli ostorfa
Cercis siliquastrum L.
 Júdásfa
Chamaecyparis lawsoniana PARL.
 Oregoni hamisciprus
Clematis viticella L.
 Olasz iszalag
Colutea orientalis MILL.
 Keleti dudafürt
Cornus alba L.
 Fehér som
Corylus colurna L.
 Török mogyoró
Corylus maxima MILL.
 Csöves mogyoró
Cotoneaster divaricatus REHD. ex WILS.
 Ragyogólevelű madárbirs
Cotoneaster horizontalis DCNE.
 Kerti madárbirs
Crataegus flabellata (BOSC) K. KOCH
 Legyezős galagonya
Deutzia scabra THUNB.
 Érdeslevelű gyöngyvirágcserje
Diospyros lotus L.
 Datolyaszilva
Elaeagnus commutata BERNH.
 Amerikai ezüstfa
Euodia hupehensis DODE
 Kínai mézesfa
Evodia daniellii (BENN.) HEMSL.
 Koreai mézesfa
Ficus carica L.
 Füge
Fraxinus americana L.
 Fehér köris
Ginkgo biloba L.
 Páfrányfenyő
Gleditsia triacanthos L.
 Lepényfa
Gymnocladus dioica L.
 Vasfa
Halimodendron halodendron (L.) VOSS
 Szikfa
Hibiscus syriacus L.
 Mályvacserje
Ilex aquifolium L.
 Magyal
Jasminum fruticans L.
 Cserjés jázmin
Juglans nigra L.
 Fekete dió
Juniperus chinensis L.
 Kínai boróka
Juniperus virginiana L.
 Virgíniai boróka
Kerria japonica (L.) DC.
 Boglárkacserje
Laurocerasus officinalis ROEM.
 Babérmeggy
Ligustrum ovalifolium HASSKARL
 Japán fagyal
Lonicera pileata OLIV.
 Törpe lonc

- Lonicera tatarica* L.
 Tatár lonc
Lonicera x purpusii REHD.
 Korai lonc
Lycium chinense MILL.
 Kínai ördögcérna.
Maclura pomifera (RAF.) SCHNEID.
 Narancseper
Paliurus spina-christi MILL.
 Krisztustövis
Parthenocissus tricuspidata PLANCH.
 Japán vadszőlő
Paulownia tomentosa (THUNB.) S. et Z.
 Császárfa
Periploca graeca L.
 Görögtekercs
Philadelphus coronarius L.
 Jezsámen
Physocarpus opulifolius (L.) MAXIM.
 Hólyagvessző
Platanus x hispanica MUENCHH.
 Juharlevelű platán
Poncirus trifoliata (L.) RAF.
 Töviescitrom
Populus simonii CARR.
 Kínai nyár
Pseudotsuga menziesii (MIRB.) FRANCO
 Duglászfenyő
Reynoutria aubertii (HENRY) MOLDENKE
 Tatár iszalag
Rhodotypos scandens (THUNB.) MAK.
 Hószírom
Rhus hirta (L.) SUDWORTH
 Ecetszömörce
Rhus toxicodendron L.
 Mérges szömörce
Rosa majalis HERRM.
 Májusi rózsa
Rosa multiflora THUNB.
 Futórózsa
Rosa rugosa THUNB.
 Ráncoslevelű rózsa
Rubus phoenicolasius MAXIM.
 Borbogyó
Smilax aspera L.
 Érdes szárcsalián
Sophora japonica L.
 Japánakác
Sorbaria sorbifolia (L.) A. BR.
 Tollasgyöngyvessző
Sorbus x intermedia (EHRH.) PERS.
 Svéd berkenye
Symphoricarpus albus BLAKE
 Hóbogyó
Tamarix tetrandra PALL.
 Keleti tamariska
Thuja plicata D. DON
 Óriás tuja
Ulmus pumila L.
 Turkesztáni szil
Viburnum rhytidophyllum HEMSL.
 Ráncoslevelű bangita
Vitis labrusca L.
 Rókaszőlő
Wisteria sinensis (SIMS.) SWEET
 Lilaakác
Yucca filamentosa L.
 Nagyvirágú pálmaliliom

Bizonyos fa- és cserjefajunknál az őshonosság kérdése nehezen vagy nem dönthető el, azaz nem tudjuk, hogy a természetes elterjedési terület és hazánk területe között van-e valamilyen mértékű átfedés.

Vitatott őshonosságú fa- és cserjefajok

<i>Abies alba</i> MILL.	<i>Picea abies</i> (L.) KARST.
Közönséges jegenyefenyő	Közönséges lucfenyő
<i>Castanea sativa</i> MILL.	<i>Pinus nigra</i> ARN.*
Szelídgesztenye	Feketefenyő
<i>Juglans regia</i> L.*	<i>Quercus frainetto</i> TEN.*
Királydió	Magyar tölgy
<i>Laburnum anagyroides</i> MEDIK.	<i>Ribes rubrum</i> L. agg.
Aranyeső	Vörös ribiszkék
<i>Larix decidua</i> MILL.*	<i>Sarothamnus scoparius</i> WIMM.
Vörösfenyő	Seprőzanót

* - Magyarországi őshonos volta nagy valószínűséggel elvethető.

Az adventív faj (taxon) - a definíció szerint - a mai Magyarország területén sehol sem őshonos. Vannak azonban olyan fa- és cserjefajaink is, amelyek természetes előfordulási területe csak az ország bizonyos részére korlátozódik, de ezen kívül - adventívként - az ország többi részén is megjelenhetnek.

Magyarország területén őshonos (vagy vitatottan őshonos) fajok, de természetes előfordulási területeiken kívül elvadulva is megjelennek

<i>Castanea sativa</i> MILL.	<i>Quercus cerris</i> L.
Szelídgesztenye	Csertölgy
<i>Cerasus avium</i> (L.) MOENCH	<i>Ribes nigrum</i> L.
Csersznye	Fekete ribiszke
<i>Cerasus mahaleb</i> (L.) MILL.	<i>Ribes rubrum</i> L. agg.
Sajmeggy	Vörös ribiszkék
<i>Cotinus coggygria</i> SCOP.	<i>Ribes uva-crispa</i> L.
Cserszömörce	Köszméte
<i>Fraxinus ornus</i> L.	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
Virágos kőris	Madárberkenye
<i>Hippophaë rhamnoides</i> L.	<i>Sorbus domestica</i> L.
Homoktövis	Házi berkenye
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	<i>Taxus baccata</i> L.
Jerikói lonc	Tiszafa
<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Tilia tomentosa</i> MÖNCH
Erdeifenyő	Ezüst hárs

Irodalom

- BARTHA D. (1992-93): A magyarországi dendroflóra tagjainak florisztikai, cönológiai, ökológiai és természetvédelmi mutatói. - Erdészeti és Faipari Tudományos Közlemények **38-39**: 13-32.
- BARTHA D. (1999): Magyarország fa- és cserjefajai. - Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 302.
- BARTHA D. (2000): Vörös lista. Magyarország veszélyeztetett fa- és cserjefajai. Kék Lista. Magyarország aktív védelemben részesülő fa- és cserjefajai. Fekete lista. Magyarország adventív fa- és cserjefajai. – Saját kiadás, Sopron, pp. 32.
- BARTHA D. - MÁTYÁS CS. (1995): Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon. - Saját kiadás, Sopron, pp. 224.
- GENCSI L. - VANCURA R. (1992): Dendrológia. Erdészeti növénytan II. - Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 728.
- PRISZTER SZ. (1957): Magyarország adventív növényeinek ökológiai-areálgeográfiai viszonyai. - Kandidátusi értekezés, Budapest, pp. 209.
- PRISZTER SZ. (1997): A magyar adventívflóra kutatása. - Botanikai Közlemények **84**: 25-32.
- TERPÓ A - E. BÁLINT K. (1983): A magyar flóra szubspontán fás növényei. - Kertészeti Egyetem Közleményei **43**: 119-125.
- UDVARDY L. (1997): Fás szárú adventív növények Budapesten és környékén. - Kandidátusi értekezés, Budapest, pp. 126.
- UDVARDY L. (1998a): Spreading and cenological circumstances of tree of heaven (*Ailanthus altissima* /MILL./ SWINGLE) in Hungary. – Acta Botanica Hungarica **41**(1-4): 299-314.
- UDVARDY L. (1998b): Classification of adventives dangerous to the Hungarian natural flora. – Acta Botanica Hungarica **41**(1-4): 315-331.

A TILIA eddig megjelent kötetei:

- Vol. "0". BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja I-II., 1994, pp. 200. + XVII. tab. + 3 térkép.
- Vol. I. SZMORAD F. - TÍMÁR G. (szerk.): Növénytársulástani és -ökológiai tanulmányok, 1995, pp. 210. + I. tab.
- Vol. II. AGÓCS J. - MOLNÁR G.: Erdőéltetés, 1996, pp. 220.
- Vol. III. KIRÁLY G.: A Kőszegi-hegység edényes flórája, 1996, pp. 416. + 2 térkép.
- Vol. IV. KOCSÓ M. - CSERPES T.: Index plantarum. A soproni Erdészeti és Faipari Egyetem Botanikus Kertjének növényjegyzéke, 1996, pp. 130.
- Vol. V. SZMORAD F. (szerk.): A Kőszegi-hegység zuzmó- és mohaflórája * Növényföldrajzi és florisztikai tanulmányok a Kőszegi-hegységből, 1997, pp. 364.
- Vol. VI. BARTHA D. (szerk.): Válogatott tanulmányok, 1998, pp. 268.
- Vol. VII. BARTHA D. - BÖLÖNI J. - KIRÁLY G. (szerk.): Magyarország ritka fa- és cserjefajai I., 1999, pp. 287.
- Vol. VIII. BARTHA D. – CSAPODY I. – SZODFRIDT I. (szerk.): Mestereink. Ilyennek láttuk őket. Emlékmorzsák a közelmúlt jeles botanikusairól., 2000, pp. 120.
- Vol. IX. BARTHA D. (szerk.): Válogatott tanulmányok II., 2000, pp. 242.

Előkészületben:

- Vol. X. CSAPODY I. – KIRÁLY G.: A Soproni-hegység flórája

