

ÖSSZEHASONLÍTÓ FLÓRA- ÉS VEGETÁCIÓTANULMÁNYOK BÁNHORVÁTI ÉS KÖRNYÉKÉNEK SZARMATA NÖVÉNYMARADVÁNYAI ALAPJÁN

KOVÁCS ÉVA

(XXII—XXIII. táblával)

Összefoglalás: A gyűjtőhely a Bükk-hgs. északi lábánál, a Sajó völgyétől délre fekszik. A beagyazó kőzet finomszemű, tufás homok. A többi hazai szarmata-flórával való összehasonlítás alapján a bánhorváti flórát az alsó- és a középsőszarmata határára helyeztük. A fanemek igen különböző ökológiájúak, nagyrészt lombhullatók, kevés közöttük az örökzöld. Feltűnő a fenyők hiánya. Az éghajlat szélsőséges volt, egyenletes csapadékkal, gyenge téli eső-maximummal. A gazdag anyag lehetővé tette, hogy az egyik lelőhely anyaga alapján a különböző expozíciójú lejtők és a völgyfenék ereit külön tárgyaljuk.

A lelőhelyek fekvése és rétegei

A következőkben ismertetendő fosszilis flóra Bánhorváti, Nagybarca és Uppony határából több gyűjtőhelyről származik. Ezek a községek a Bükk-hegység északi lábánál, a Sajó völgyétől délre fekszenek, Bánhorváti és Nagybarca a Bán-patak völgyében, Uppony innét kissé délnyugatra.

A lelőhelyeket *Rozsnyói*, az ózdi múzeum vezetője fedezte fel, rajta kívül *Legányi* is gyűjtött ezen a területen. Az ő útmutatásuk alapján 1953-ban *Andréanszky* vezetésével munkaközösség kereste fel az upponyi és bánhorváti lelőhelyeket. 1954-ben ugyanez a munkaközösség ismét járt ezen a területen és kiterjesztette a gyűjtést a nagybarcai és több közeli lelőhelyre. A bánhorváti leggazdagabb lelőhelyen, amely a községtől keletre, kb. 1,5 km-re, a Bán-patak völgyének túlsó lejtőjén fekszik és ahonnan az anyag túlnyomó része származik, a gyűjtés rétegek szerint történt.

A helyszíni vizsgálat alapján *Alföldi L.* a sorozat földtani-kőzettani jellegét is megállapította. A növénytartalmú padok közbeékelődése nem jelent egyben kőzettani kifejlődésbeli határt. A sorozat világos-szürke csillámos homokkal kezdődik, majd 4—5 m homokos-agyagos sávokat tartalmazó, 1—2 mm szemnagyságú, vastagpados andezitufitit következik. Felfelé a homok és tufa mennyisége csökken, és az agyagos alkatrész szaporodik. A tufás homok, illetve a homokos tufa helyenként határozott keresztretegzettséget mutat. A sorozat felső részét finomszemű, csillámos, tufás homok alkotja, közbetelepült 10—20 cm-es zöldes-szürke, a réteglapokon vörös-tarka agyagrétegekkel.

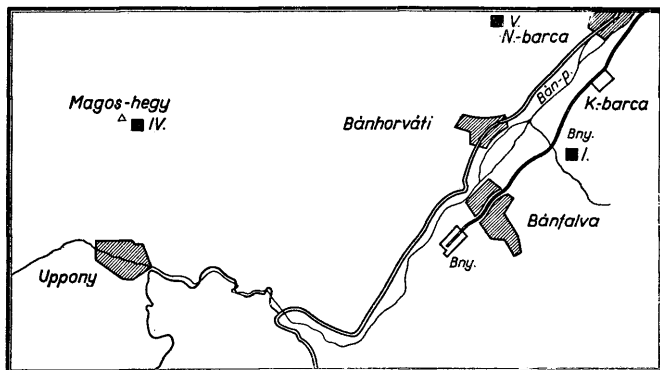
A rétegsorban résztvevő kőzetek feltűnően jól osztályozottak, határozott sekélyvízi-tengerparti képződmények, tufás homok és homokos tufa, tehát tufitból állnak. A finomszemű tufitokban gyakoriak a szürke agyaglencsék, vagy elagyagosodások.

A réteglapok 8—10 fokos keleti dőlésűek.

A tufitból vett minta iszapolási maradékában *Rotalia beccarii* L., *Globigerina triloba* d'Orb. volt meghatározható.

A sorozatban több növénytartalmú réteg mutatkozott. A jelenlegi feltárás legalsó részén levő réteg növénymaradványtartalmú. Erre következik 70 cm meddő, majd 30 cm

rossz megtartású növényeket tartalmazó réteg. Ezután 3 m vastagságban meddő, közte 4 szalag, igen rossz limonitos növénylenyomatokkal. Erre következik a kb. 30 cm vastag középső réteg, növénymaradványtartalmú, majd 2 m meddő után a felső növénymaradványtartalmú réteg, amely 2 padból áll. Az alsó kb. 30 cm vastag és a legfelső növénylenyomatokat tartalmazó rétegtől 80 cm-es rész választja el. A bányát a térképen és a továbbiakban I. lelőhelyként jelölöm.



1. ábra. A bánhorváti szarmata lelőhelyek alaprajza. — The ground plan of the Sarmatian localities at Bánhorváti

A bányától keletre 30 lépésnyire van az a feltárás, amely a bánya keleti része néven szerepel.

A Felsőbánya a II., a Verőbánya a III. számot kapta. Ezek a térképen nem jelölhetők külön az I. lelőhelyhez való közelségük miatt, amelytől keletre fekszenek, mégpedig a Verőbánya 150, a Felsőbánya 300 m-nyire. A negyedik lelőhely Upponytól északra, légvonalban kb. 2 km-re, az ún. Magos-hegy déli lejtőjén fekszik. Ezt Uppony-szőlő néven IV. számmal jelöljük. Nagybarcától nyugatra 1 és 1/2 km-re egy hegygerincen levő, időről-időre művelt nagy kőbánya az V. lelőhely.

A II—V. számú lelőhelyekről még vagy nem áll rendelkezésünkre elegendő növényanyag, amelyek alapján a rétegek között különbséget lehetne tenni, vagy a lelőhely természeté olyan, hogy több réteg nem különböztethető meg, mint pl. Nagybarcán. Így ezeknek a növényanyaga együtt szerepel.

Az itt adandó pontosabb kormegállapítás a növények alapján történt.

A lelőhelyek és rétegek közt nagy időkülönbség nincs, mert flórájuk kisebb különbségektől eltekintve azonos.

Hazánk területéről eddig több szarmata-flóra vált ismeretessé, amelyek közül némelyik már eddig is részletes feldolgozást nyert. Ezek időbeli sorrendje a szarmatán belül már ismert. (A n d r e á n s z k y: Földt. Int. Évkönyve 1955. I. táblázat.) A Bánhorváti környéki flórát ezekkel összehasonlítva a középsőszarmatába vagy az alsószarmata felső szintjébe tehetjük. Ezt a következőkben indokolhatjuk meg.

A bánhorváti flóra fiatalabb, mint az erdőbényei, mert Bánhorvátin a *Podogonium knorri* (A. Br.) Heer, a többi hüvelyes s még néhány melegkedvelő elem hiányzik.

Ezek Erdőbényén még megtalálhatók. Viszont az erdőbényei flórából hiányzik az *Acer* cfr. *pseudoplatanus* L. és a *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown, amelyek Bánhorvátiban gyakoriak. A felsőtárkányi flóra viszont fiatalabb a bánhorvátinál, mert Felsőtárkányból *Sapindus* levél nem került elő, hanem túlsúlyban olyan fák szerepelnek, amelyek mai rokonai nálunk télállóak. A Bánhorvátiban még szereplő örökzöld tölgyek Felsőtárkányból egészen hiányzanak, amivel szemben a *Quercus pontica miocenica* Kubát, amely Bánhorvátin csak kevés maradvánnyal szerepel, tömeges. A borsodmegyei Balaton flórája korban szintén fiatalabb, mert az *Acer* cfr. *pseudoplatanus* L. levelei itt már tipikus kialakulásúak, míg Bánhorvátiban még csak három-karéjúak.

Mikófalva és Szabótető (Bánfalva) területileg közel fekszenek Bánhorvátihoz, Szabótető alig 1—2 km-re. Azonban nem valószínű, hogy flóráik a bánhorvátival azonos korúak legyenek, mert a szabótetői és mikófalvi növénymaradványok beágyazó kőzete homokkő. Általános jelleg tekintetében a bánhorvátai flóra a mikófalvinál fiatalabbnak, a szabótetőinél idősebbnek tűnik.

Ezzel megállapítottuk, hogy a bánhorvátai flóra sem a felső, sem a legalsó szarmatába nem tehető. Leghelyesebb, ha az alsó- és középsőszarmata határára helyezzük.

A flóra jellemzése, összehasonlítva a többi hazai szarmata-flórával

Elsőször az egész lelőhelyegyüttes flórájának általános leírását adom. Az egyes lelőhelyek és rétegek közötti különbségre később térek ki.

A maradványok elsősorban fás növényektől származnak. A fák túlnyomórésze lombhullató és a mi éghajlatunknál csak kevéssel melegebb éghajlatot igényel. Igen kevés köztük a trópusi rokonságú faj, mint a *Cinnamomum*, *Cedrela sarmatica* É. Kovács és a *Sapindus*-ok. Ugyancsak kevés a mediterrán fajok száma, bár egyedszámra legkiemelkedőbb a *Quercus pseudoalnus* Ett., egy örökzöld tölgy. A fajok zöme kelet-ázsiai, északamerikai és helybeli mai fajokkal rokon. A keleti rokonságú fajok közt vannak dél-kínai és japáni (*Diospyros bánensis* É. Kovács, *Cercidiphyllum crenatum* Ung. (Brown)), himáljai (*Betula prisca* Ett.) és közelkeleti, kisázsiai rokonságúak (*Liquidambar protensa* Ung., *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer) stb. Az *Ostrya atlantidis* Ung., *Betula* cfr. *lenta* L., *Populus balsamoides* Goep. és *P. latior* A. Br., *Ulmus plurinerva* Ung. és *U.* cfr. *americana* L., *Celtis occidentalooides* É. Kovács, *Diospyros brachysepala* A. Br., *Acer trilobatum* (Strnbg.) A. Br. és *Fraxinus* cfr. *quadranquilata* Michx. olyan fajok, amelyek ma élő rokonai Észak-Amerikában főleg az Atlanti-óceán és a Mississippi—Missouri-medence közt alkotnak erdőket. A helybeli rokonságúak közül legjelentősebb az *Acer* cfr. *pseudoplatanus* L. és ennek közel-rokonfajai, azonkívül a *Salix angusta* A. Br. és a *S.* cfr. *fragilis* L., *Cornus* cfr. *sanguinea* L. stb.

A bánhorvátai flórát összetétele szerint a hazai fosszilis flórák közül az erdőbényei (Tokaj vidék), felsőtárkányi és balatoni szarmata flórákkal kell elsősorban összehasonlítani. Ezek a hazai viszonylatban legjobban ismert szarmata flórák, mégpedig nemcsak egy-két gyűjtés, hanem rendszeres és folytatólagos helyszíni kutatások alapján. Már arculatra is nagyon könnyen megállapítható közöttük a hasonlóság. Végül, mint látni fogjuk, meglehetősen sok közös elem kapcsolja össze a flórákat. Így megkísérélhetjük ezeknek a flóráknak nemcsak florisztikai összetételét, hanem ökológiáját is összehasonlítani.

Az erdőbényei flórában a „szubtrópusi keménylevelű örökzöld fák hazai viszonylatban a legmagasabb kifejlődést érték el” (Cziffery; Földt. Int. Évkönyve 44. 1.

1955, 31. o.). A n d r e á n s z k y miocén flórarendszerében ezt a flórát a II. szubtrópusi flóra keretében tárgyalja. Éghajlata „kelet-mediterrán típusú, szárazabb szubtrópusi éghajlat, száraz nyárral” (A n d r e á n s z k y; Földt. Int. Évk. 44. I. 1955. I. táblázat). A száraz éghajlatot az apró levelek is bizonyítják. Közös fajok a mi flóránkkal a *Parrotia jagifolia* (Goëpp.) Heer, *Platanus aceroides* Goëpp., *Carpinus grandis* Ung., *Quercus kubinyii* (Kov.) Czezozt, *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer, *Ulmus plurinervia* Ung., *Celtis occidentalis* É. Kovács, *Diospyros bánensis* É. Kovács és *D. brachysepala* A. Br., *Cedrela sarmatica* É. Kovács, *Sapindus falcifolius* A. Br., *Acer decipiens* A. Br. és *A. trilobatum* (Strnbg.) A. Br. Ezeknek a fajoknak, illetve mai rokonaiknak több mint a fele a mai éghajlatunknál melegebb éghajlaton honos, bár nálunk ültetve, többnyire télálló. Feltűnő a mi flóránkban az Erdőbényén szereplő nyitvatermők és a *Fagus* cfr. *orientalis* L i p s k y teljes hiánya az összes lelőhelyeken. Az erdőbényei flórához különösen a bánhorváti kőbánya alsó rétegének növényzete hasonlatos, nemcsak faji összetételét, hanem arculatát tekintve is. Majdnem az összes említett közös faj ebben a rétegben található a legnagyobb számban. A növényzet arculata tekintetében a legerősebb kapcsolat a *Quercus pseudoalnus* E t t. -nek mint keménylevelű örökzöld fának a lombhullató fajokhoz viszonyított tömeges előfordulása. A többi rétegből a *Quercus pseudoalnus* E t t. vagy teljesen hiányzik, vagy csak egy-két levele mutatkozik. Mint ismeretes, az örökzöld tölgyek, különösen a *Quercus mediterranea* Ung., igen gyakoriak Erdőbényén.

A szarmataflórák közül a bánhorvátival a legtöbb közös vonást a felsőtárkányi mutatja. A Felsőtárkányban talált fajoknak több, mint a fele a tárgyalt lelőhelyekről is előkerült. A további gyűjtések ezt az arányt valószínűleg még növelni fogják. A n d r e á n s z k y a felsőtárkányi flórát a III. szubtrópusi flóra pontusi típusába osztotta be, és éghajlatáról a következőket írta: „Rendkívül nedves szubtrópusi éghajlat, mint ma a Fekete-tenger déli partvidékének hegyvidékén.” Magát a flórát jellemzi, hogy a fő fanelemek lombhullatók, de mai rokonaik éghajlatunknál nagyobb hőmérsékletű tájakon honosak. A felsőtárkányi flórában a sok páfrány és a nagy levelek bizonyítják az igen nedves éghajlatot. „Már nagyobbrészt eltűntek a trópusi elemek; a szubtrópusiak közül is nagyobb részt olyanok szerepelnek, amelyek a mi mai éghajlatunk alatt télállóak. Örökzöld babérlevelű típus is már alig akad.” A bánhorváti anyagban a levelek közepes nagyságúak, tehát sem túlságos szárazságra, sem nagy nedvességre nem következethetünk. Egyedül a Nagybarcán talált levelek nagyobbak kissé. Itt még alaposabb gyűjtés szükséges, hogy a kapcsolatokat világosabban láthassuk, azonban a nagyobb hasonlóság a nagybarcai és felsőtárkányi flóra közt máris szembetűnő. Lelőhelyeink közül csak itt fordul elő a *Pteris palaeovarita* É. Kovács páfrány, amely ezenkívül eddig csak Felsőtárkányból ismeretes. Nagy különbséget jelent azonban, hogy a felsőtárkányi flórában nagy szerepet visz a *Glyptostrobus*, ami a bánhorváti flórákból a többi nyitvatermővel együtt teljesen hiányzik. A felsőtárkányi flórából az örökzöld tölgyeken kívül hiányoznak a *Sapindus*-ok, a *Cedrela* és a *Diospyros*.

Felsőszarmata korú a balatoni, A n d r e á n s z k y szerint oligotrópusi flóra. Vagyis „csak mérsékeltövi és nálunk télálló fanemekből alkotott nagyon változatos összetételű erdő, kisszámú trópusi elemmel.” Hiányoznak a keménylevelű örökzöldek, a babérlevelűeket is csak egy cserje képviseli, a *Pleiomis canariensis* (Willd.) Dc. A trópusi elem is kevesebb már, mint a bánhorváti anyagban. A balatoni erdőre jellemző az erős távolkeleti és távolnyugati rokonság és néhány hazai faj. Ugyanez mondható a bánhorváti flóráról is, azzal a különbséggel, hogy még elég nagy a mediterrán és a trópusi elemek száma. A *Sassafras ferretianum* M a s s a l -nak, amely eddig csak Balatonról ismert, néhány levele előkerült a bánhorváti kőbánya alsó rétegből is.

Az erdőbényei és bánhorvátai flórák a trópusi és keménylevelű örökzöld fajaikban kapcsolódnak egymáshoz. A felsőtárkányihoz a lombhullató szubtrópusi elemek, a balatonihoz pedig a helybeli és mérsékeltövi északamerikai fajok közössége teszi hasonlóvá.

Ökológiai viszonyok

Az itt tárgyaiandó flóraegyüttesek általánosságban igen különböző ökológiájú fanemekből állnak. Köztiük sok az olyan, amely rendkívül tág éghajlati igényű. Ilyennek tekintendő a *Celtis occidentalis* É. K o v á c s, amely a maradványok között kis számban és kevés helyről szerepel. A *Celtis occidentalis* L., mint a *Celtis occidentalis* É. K o v á c s testvér-faja, majdnem egész atlanti Észak-Amerikában elterjedt fanem —10,5 °C és +11 °C januári középhőmérséklet mellett is életképes. Ez a faj tehát nem éghajlatjelző.

A flórában igen nagy szerepet játszik a juhar nemzetség. Az összes részletlélőhelyen rendszerint nagy egyedszámban fordul elő. Fajszáma is jelentős, miután az eddig itt talált juharlevelek 7 fajhoz tartoznak.

A bánhorvátai *Acer* fajok, illetve élő közelrokonai, következetesen mérsékelt és nem meleg-égőviék. A juharfajok ilyen tömeges megjelenését tehát már éghajlatjelzőnek kell tekintenünk s ennek alapján a bánhorvátai szarmata éghajlat hőmérsékletét nem vehetjük nagyon nagyra.

Kimondottan hűvös éghajlatot igényel a *Cercidiphyllum*. Ma egyetlen faja Japánban él, illetve egy válfaja Kínában is. Japán déli szigetein csak 1800 m felett, északabbra az alacsonyabb övekben is, de mindig hegyvidéken alkot erdőket. Japán legészakibb szigetének csak déli sz gelyét foglalja el. Tehát igen szűk ökológiai határok közt él. Tekintetbe véve azonban azt, hogy a *Cercidiphyllum* ma monotipikus nemzetség, valószínű, hogy a ma élő faj előregedett, s ennek következménye szűk areája és szűk ökológiája. A harmadidőszakban a nemzetség az egész északi félgömbön elterjedt volt és több fajjal szerepelt. A legrégebbi adat a marylandi kréta időszaki Potomac flórából származik. Marylandben és Alaszkában is rajta kívül több kréta kori mikroterm elemet találtak, tehát a kréta időszak éghajlata aligha lehetett trópusi. Végeredményben bizonytalan, hogy régebben milyen ökológiájú volt a *Cercidiphyllum*. Valószínű, hogy fajai sokkal tágabb éghajlati viszonyok között éltek. Nem szükséges tehát olyan alacsony hőmérséklet feltételeznünk a bánhorvátai flóra korában sem, mint amilyen a *Cercidiphyllum* mai elterjedési területén uralkodik. A r n o l d Észak-Amerikából 3 fajt említ. A legősibb a *Cercidiphyllum ellipticum*, későbbi a *C. arcticum*, legfiatalabb a *C. crenatum* (A r n o l d, An introduction to paleobotany. p. 344.). Bánhorvátin a nemzetség két faja élt.

Mikroterm fák közé tartoznak az *Alnus kefersteinii* U n g. és az *A. cerebrinervis* É. K o v á c s is. Jelenlétükből azonban nem következtethetünk a csapadék mennyiségére, mert ripikol fák. Talajuk egész éven át nedves, ami lehetővé teszi, hogy meleg, száraz és kis párateltségű tájakon is megjelenjenek. Szárazsági határuk tehát úgyszólván nincs. Bár alacsony hőmérséklethez alkalmazkodott fajok, folyók mentén a szubtrópusi zónába is mélyen behatolnak. Ezt mutatja az *Alnus glutinosa* M e d i c., a mi mégzás égerünk esete is, amely igen közel áll az *Alnus kefersteinii* U n g.-hez. Ez a fanem dél felé való elterjedésében a mezei tájon Athént is eléri. Legtöbb erdei fánk ezzel szemben déli határtételén már csak hegyvidéken található.

Még meg kell említenem a *Betula prisca* E t t.-t, mint kimondottan hidegtűrő fajt. Legközelebbi rokonának a *B. utilis* D. D o n. számít, amely ma a Himalája fája 3500 m-től felfelé. Azonban a *Betula prisca* E t t. jelenléte a bánhorvátai flórában nem biztos, tekintettel az egyetlen töredékes levélre. Egyúttal az idézett rokonság sem kétségtelen.

A felsorolt mikroterm fajok tehát mind kis hőmérsékletre utalnak. Ugyancsak erre mutat a hüvelyesek teljes hiánya szemben a többi szarmata-flórával. A szarmata-flórák eddigi vizsgálata ti. kimutatta, hogy a hőmérséklet csökkenésével a hüvelyesek mennyisége is csökken.

A meleget kedvelő elemek közül elsőnek említtem a *Pteris palaeoaurita* É. Kovács-t, flóránk egyetlen páfrányfaját. Csak Nagybarcáról van csekélyszámú maradványa. Ezt a páfrányt először Felsőtárkányból említi Bublik I. (Föld. Int. Évkönyve 44. 1. 1955. 13. ábra, XII. t. 1.). Ott sokkal tömegesebb előfordulását és a szárnyacskákat is nagyobbak, mint Nagybarcán. A *Pteris palaeoaurita* É. Kovács árnyéklakó, fűnemű növény volt. Bár rokonsága trópusi, kedvező mikroklíma mellett mainál alig melegebb helyen is előfordulhatott. Tehát ennek a fajnak a jelenléte még nem bizonyít a mainál lényegesen nagyobb hőmérsékletet.

A mainál mindenesetre már nagyobb hőmérsékletre vallanak a *Quercus kubinyii* (Kov.) Czeczott és *Qu. pontica miocenica* Kubát. A *Qu. pontica* C. Koch a mai éghajlatunkon parkokban ültethető, természetes előfordulása azonban nagyobb hőmérséklethez kötött.

Az I. lelőhely alsó rétegében a leggyakoribb fajok közé tartozik a *Quercus pseudoalnus* Ett. Sőt ha számításba vesszük azt, hogy a *Qu. pseudoalnus* Ett. örökzöld, s így a lombhullató fákhöz viszonyítva évenként kevesebb lombot hullat le, szinte uralkodó fajnak vehetjük. Feltűnő viszont, hogy a középső és felső rétegből teljesen hiányzik. A *Quercus pseudoalnus* Ett. közeli rokona a Ciprus szigetén élő *Quercus alniifolia* Poch., amely csak enyhe télű éghajlaton életképes. Miután itt tömeges maradványokról van szó, nem képzelhetünk el alacsony januári középhőmérsékletet az alsó réteg képződésének az idején. A *Quercus alniifolia* Poch. ma cserje, ami azonban nem jelenti azt, hogy a *Quercus pseudoalnus* Ett. is az volt. A ma élő örökzöld tölgyek közül több, így a *Qu. coccifera* L. tömegesen cserjealakban jelenik meg, tenyészteti határán mégis fává nő. Andreánszky szerint nem kétséges, hogy a ma cserjealakú tölgyek ősei magastörzsű fák voltak. Ez jogot ad arra a felfogásra, hogy a *Quercus pseudoalnus* Ett. legalábbis részben, magastörzsű volt, s tagja a lombkoronaszintnek. De lehetett részben cserjealakú is, s alkotott machhia-szerű örökzöld cserjét.

Az egyetlen *Cinnamomum*-levél fajra meg nem határozható. A nemzetség legészakabbra terjedő faja a *C. camphora* (L.) Nees et Eberm. (Andreánszky; Földt. Int. Évkönyve 44. 1. 1855. 94.). Ha a faj hideghatárának adatait tekintjük, nagyobb meleget nem igényel. Azonkívül az, hogy csak egy levelet találtunk, a *Cinnamomum* reliktum-mivoltát mutatja. A cserjeszintben is igen csekély egységsszámmal szerepelhetett csak. Valószínű tehát, hogy a ma élő faj éghajlati optimumánál lényegesen alacsonyabb volt a hőmérséklet.

A *Diospyros bánensis* É. Kovács maradványai nagy számban találhatóak az alsó rétegben. Előfordulnak még a keleti részen és Upponyban, azonban a középső és felső rétegből hiányzanak. Ez a faj, mint a *Diospyros kaki* L. testvérfaja, szintén magasabb hőmérsékletet igényel. Az enyhe télhez azonban nem ragaszkodik, lévén lombhullató fa.

Ezzel szemben a *Cedrela* és *Sapindus* fajok feltétlenül megkövetelik az enyhe telet. A mai rokonfajok előfordulásának határterületén a januári középhőmérséklet 3,3 °C, ill. 2,4 °C. Mind a két nemzetség maradványai a bánhorvátai növényegyüttesben elég szép számmal fordulnak elő. Ebben az esetben is az első réteg és a keleti rész emelkedik ki. Sőt a keleti részletlelőhelyen a *Cedrela* levélkék száma az összes maradványoknak több, mint a negyedét teszi ki. Ugyanitt a *Sapindus ungeri* Ett. a következő legkövető faj. Ha nem is az illető fajok optimális éghajlati viszonyait tételezzük fel, a tömeges előfordulás miatt a januári hőmérsékletet a hideghatáron talált értékeknél több fokkal magasabbnak kell vennünk.

A bánhorvátai szarmataflóra lombohullató jellege, az örökzöldek aránylag kis száma, erős periodicitásra mutat. A szélsőségek tehát elég nagyok lehettek. Túl nagy szélsőségek ellen szól azonban a következő: a bánhorvátai flórában nagyon megmutatkozik az a jelenség, hogy együtt találjuk a ma csak hegyvidékek magasabb régióiban előforduló mikroterm fanemek maradványait a mezei tájakhoz kötött makroterm fákéval. Ezt bizonyos mértékben megindokolhatjuk azzal, hogy a mikroterm fák egy völgy északi lejtőjén, a makroterm elemek pedig a déli lejtőn éltek. Teljes magyarázatra azonban ez nem elegendő. Ti. itt olyan mikroterm fanemekről is szó van, mint pl. *Cercidiphyllum*, amelyek völgyhatára ma nagyon messze esik egyes bánhorvátai makroterm elemek, pl. a *Quercus pseudoalms* E t t. mai utódjának hideghatárától. Annyi kétségtelen, hogy az erősen kiegyenlített éghajlat a mikroterm fanemek völgyhatárát, amely a legtöbb esetben nem valódi meleghatár, hanem kontinentális határ, erősen kitolja a völgy felé. Így elképzelhető, hogy a múltban ennek következtében, különösen, ha még számbavesszük azt, hogy ezek a fanemek akkori fiatalabb korukban változékonyabbak voltak, mint ma, a meleg, ill. hideghatárok összeértek. Így a kétféle fanem keveredhetett, különösen az elképzelésünk szerint erősen tagolt bánhorvátai szarmatakorai térszínen. Ez az elképzelés azonban az előbb említett szélsőséges éghajlati jelleggel ellentétben van. A keveredésnek biztos magyarázatát adni egyelőre nem tudjuk.

Csapadékigény szempontjából a bánhorvátai flóra az erdőbényei és felsőtárkányi flóra közt foglal helyet. A levelek általában nagyobbak, mint az erdőbényeiek. A *Quercus pontica miocenica* K u b á t és a *Pteris palaeoaurita* É. K o v á c s viszont Bánhorvátin kisebb levelű, mint Felsőtárkányban. Mindkét faj lényegesen kevesebb maradványt hagyott vissza a bánhorvátai flórában, mint Felsőtárkányban. A csapadék elosztása tekintetében a következőket állapíthatjuk még meg: a *Cercidiphyllum* az egyetlen nemzetség, amely nyári esőmaximumot kíván, a többi egyenletes eloszlású csapadékot, vagy téli esőmaximumot. A bánhorvátai flóra tehát nagyjából egyenletes eloszlású csapadékot igényelt, gyenge téli esőmaximummal.

A bánhorvátai lombohullató szarmata erdők több főfajból álltak, amelyek közül egyik sem volt határozott főlényben, mint pl. egyes fanemek a mai mérsékeltövi erdőkben. Az örökzöld fák száma és mennyisége csekély. A *Cinnamomum* az egyetlen babérlevelű fás növény. Ez is igen alárendelt szerepű volt, hiszen eddig csak egy levele került elő. Ugyancsak jelentéktelenek a keménylevelű örökzöld fák, kivéve az alsó réteget. Itt az erdő legfőbb faneme a *Quercus pseudoalms* E t t. Mint már említettük, feltűnő a fenyők teljes hiánya az összes részletlelőhelyeken. Ebből a szempontból a bánhorvátai flóra képe erősen elüt az összes többi hazai szarmataflórától. Pedig különösen a középső és a felső réteg flórájának idejében kiterjedt mocsarak szegélyezték a tavat, vagy lassan hömpölygő folyót, amely üledékében számunkra a leveleket megőrizte. A *Glyptostrobus* mégis teljesen hiányzott a mocsárerdő fái közül.

Ugyancsak hiányzik a *Ficus tiliacifolia* (A. Br.) Heer. Ez a faj azonban a bánhorvátai flórán kívül a balatoni és erdőbényei flórában sincs meg. Hogy Bánhorvátiból hiányzik, azt nagyobb szárazsággal nem indokolhatjuk. A levelek nagysága és a *Pteris palaeoaurita* É. K o v á c s jelenléte ellentmond a száraz éghajlatnak. A magyarázat a megfelelő erdőtársulás hiányában, vagy a faj tér- és időbeli elterjedésében keresendő. Azonban a bánhorvátinál fiatalabb flórában — amilyen a rózsaszentmártoni, rudabányai — bőségesen van *Ficus tiliacifolia* (A. Br.) Heer. A rózsaszentmártoni flóra esőviszonyai nem voltak annyival kedvezőbbek, hogy a faj tömeges előfordulását a nedvességi viszonyokkal indokolhatnánk. Így az erdőtársulások különbözősége lehet csak az oka, hogy ez a faj Bánhorvátiból teljesen hiányzik. Ennek a kérdésnek beható vizsgálata azonban még nem időszerű, mert még kevés adat áll rendelkezésünkre. A *Zelkova* hiánya is a megfelelő erdőtársulás hiányára vezethető vissza.

A cserjeszintet a már említett *Cinnamomum* kívül még a *Rhamnus integerrima* É. Kovács, a *Celastrorhynchium maytenoides* É. Kovács, *Cornus* cfr. *sanguinea* L. és esetleg az *Ostrya atlantidis* Ung. alkothatták. Fűneműek közé tartozik a *Pteris palaeoaurita* É. Kovács, *Typha* és *Phragmites* levelek, néhol igen sok sás.

A részletflórák

Az erdő arculatában és ökológiájában a bánhorvátai részletlelőhelyek, ill. rétegek szerint jól felismerhető különbségeket észlelhetünk. Mint már említettem, a beágyazó közet elegyrészeinek nagysága változó, ami partingadozásra, ez pedig esetleg a csapadékok mennyiségének változására is vall. Ezt a megállapítást a flóra rétegenkénti különbözősége is alátámasztja, mint majd látni fogjuk.

A bánhorvátai I. lelőhely gazdag anyaga lehetővé teszi a 3 jól elkülönülő réteg önálló értékelését.

Az alsó réteg flóráját igen különböző éghajlati igényű fajok alkotják. Ennek magyarázata, hogy különböző expozíciójú lejtőkről és völgyfenékről egyaránt került lomb a fosszilizálódás helyére.

A déli lejtőn a kevert erdőben a *Quercus pseudoalnus* Ett. a legfeltűnőbb fa, mellette nagy számban szerepelt több trópusi rokonságú faj is, pl. *Cedrela sarmatica* É. Kovács és *Sapindus ungeri* Ett. A *Diospyros bänensis* É. Kovács ugyancsak gyakori volt. A többi fajok, mint *Juglans* cfr. *regia* L., *Sassafras ferretianum* Massal, *Quercus kubinyii* (Kov.) Czeczott, *Sapindus falcifolius* A. Br., *Acer platyphyllum* A. Br. és *A. decipiens* A. Br. már csak szálanként nőttek. A cserjeszint aránylag jól fejlett lehetett, s főleg *Cornus* cfr. *sanguinea* L. alkotta, mellette *Rhamnus integerrima* É. Kovács-csal. Az itt felsorolt fajok túlnyomóan mediterrán rokonságúak, de a neoes és paleotrópus is szépen képviselve van. Keletázsiai és északamerikai rokonságú faj csak egy-egy van, helybeli a *Juglans* cfr. *regia* L. és *Cornus* cfr. *sanguinea* L.

Az északi lejtőt *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown. - *Acer pseudoplatanus* L. erdő borította. A jelenlegi viszonyokból kiindulva elképzelhető, hogy a *Cercidiphyllum* a magasabb szintekben volt tömegesebb, lejjebb az *Acer* cfr. *pseudoplatanus* L. volt fölényben. Az *Acer pseudoplatanus* L. körébe tartozó *Acer borsodense* Andreánszky és *A. bánhorvátense* Andreánszky 3—3 levéllenomatát találtuk meg. Az északi lejtők fája volt még a *Cercidiphyllum andreánszkyi* É. Kovács és igen gyér előfordulással egy gyertyán. Az *Ostrya atlantidis* Ung. csak cserje lehetett. Az északi lejtők faemeli főképpen kelet-ázsiai és helybeli rokonságúak.

A völgyfenéken diszjól vízparti erdőben leggyakoribb fa az *Acer trilobatum* (Strnbg.) A. Br. volt, amelynek legközelebb ma élő rokona az *Acer rubrum* L., Észak-Amerikában a folyópartok és mocsarak fája. Gyakori volt a *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer., *Salix angusta* A. Br., S. cfr. *fragilis* L. és az *A. cfr. trilobatum* var. cfr. *A. tomentosum* Desf. Kisebb számban még a következő fajok éltek itt: *Parrotia fagifolia* (Goepf.) Heer, *Liquidambar protensa* Ung., *Quercus pontica miocenica* Kubát, *Populus balsamoides* Goepf., *P. latior* A. Br., *P. mutabilis* Heer, *Ulmus plurinervis* Ung. Ha a fajok rokonsági körét tekintjük, legtöbb az észak-amerikai, keleti és helybeli kapcsolótű faj.

A felsőbb rétegekben nagyjából ugyanezek a fajok ismétlődnek, csak az előfordulási arányuk változó. Tehát nem szükséges ismét az északi és déli lejtőt, valamint a völgyfenéket külön tárgyalnunk. Csak a különbségekre és azok feltételezhető okaira térek ki.

A középső réteg flórájában szembeötlő a vízparti fajok erős túlsúlyra jutása, nemcsak a középső réteg többi fajaihoz, hanem az alsó réteg vízparti fáikhoz

viszonyítva is. Fellép az *Alnus crebrinervis* É. Kovács, megnövekszik a *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer arányszáma, abszolút mértékben is több a *Populus* levél. A *Quercus pontica miocenica* Kubát a szakadékvölgyek fenekén élt, nem közvetlen a folyó nedves partján, hanem a magasabb, szárazabb talajú helyeken. Ezzel szemben a *Quercus pseudoalnus* Ett. és a többi makroterm faj vagy teljesen hiányzik, vagy csak 1—2 levelük található. Kivétel csak a *Quercus kubinyii* (Kov.) Czeczott, egy mediterrán éghajlatot kedvelő szubmontán fa, amely itt sokkal erősebben van képviselve, mint az alsó rétegben.

A vízparti fajok száma a felső rétegben még tovább növekszik. *Alnus crebrinervis* É. Kovács, *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer, *Salix angusta* A. Br., S. cfr. *fragilis* L. az uralkodó fajok. Ebből a rétegből került elő az egyetlen *Fraxinus* cfr. *quadrangulata* Michx. levelke. A ma élő *Fraxinus quadrangulata* Michx. Észak-Amerikában folyók mentén nő. A déli lejtők flórájáról még a *Juglans* cfr. *regia* L., *Cedrela sarmatica* É. Kovács, *Sapindus ungeri* Ett., *Celastrrophyllum maytenoides* É. Kovács ad hírt, az északi lejtőjéről az *Acer* cfr. *pseudoplatanus* L.

A bánya keleti részén talált maradványok nagyjából azt a képet mutatják, mint az alsó rétegből valók, azzal a különbséggel, hogy hiányoznak az északi lejtőre jellemző fajok, viszont égerfa levelek is előfordulnak. A makroterm fajok közül a *Cedrela sarmatica* É. Kovács és *Sapindus ungeri* Ett. levelkái vannak többségben.

A Felsőbánya és Verőbánya növény-nyaga az általános képbe beleillik, azonban pontosabb összehasonlításhoz az eddig gyűjtött maradványok nem elegendők.

Az upponyi flórában is legnagyobb szerepet a vízparti fajok játszanak. A Felsőbányán kívül csak innen került elő *Celtis occidentalis* É. Kovács. A *Celtis occidentalis* L. ma Észak-Amerikában vizek mentén él, gyakran nem fejlődik fává, hanem cserje marad. Anyagunkban egyedül csak az upponyi flórában fordul elő a *Diospyros brachysepala* A. Br., amelynek legközelebbi rokona a *Diospyros virginiana* L., ma Észak-Amerikában főleg vízpartokon nő. A nem vízparti elemek közül azonban csak a *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown. két levelét találtuk.

A nagybarcai lelőhely flórája mutatja a gyűjtési területről a legcsapadékosabb éghajlatot. A levelek valamivel nagyobbak, itt találtuk a *Pteris palaeoaurita* É. Kovács-ot. A páfrány jelenléte egyúttal kiegyenlítettebb éghajlatot is jelez.

Éghajlati viszonyok

A teljes flóraegyüttesre az összes faj ma élő legközelebbi rokonának éghajlati igénye alapján kiszámított éghajlati értékek (a módszerrel Andreánszky, Földt. Int. Évk. 44. 1. 1955. 88.) a következők: Januári átlag 3,8 °C, júliusi 24,2 °C, évi átlag 13,6 °C, átlagos évi csapadékmennyiség 1019 mm. Ezek az adatok azonban, figyelembe véve az előzőekben a *Cedrela* és *Sapindus*-fajokra mondottakat, még nem precízek. Ezek a fajok ti. néhány fokkal nagyobb januári hőmérsékletet igényelhetnek. Így a januári átlagot legalább 6 °C-ra kell tennünk, amivel, ha a júliusi átlagot meghagyjuk, az évi átlag mintegy 15 °C-ra emelkedik. Az évi ingadozás viszont valamivel csekélyebb. Ez lehetett a feldolgozott összes részletflórákból vett átlagéghajlat.

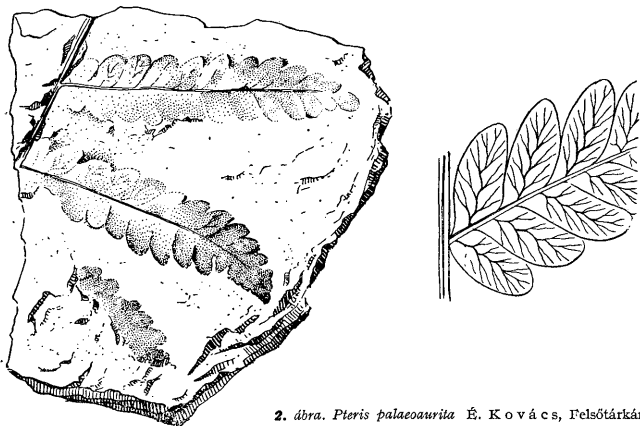
Ha ezeket az értékeket összehasonlítjuk a részletesen ismert többi hazai szarmata-flóra éghajlatával, azt találjuk, hogy az alsószarmata folyamán lehülés állt be, amely mintegy 2 °C hőszülledést idézett elő az évi átlagos hőmérsékletben, mert ennyivel kisebb Bánhorvátai átlaga Erdőbénye átlagánál. A középső-szarmata folyamán viszont további lehülés nem történt, sőt talán inkább csekély hőemelkedés. Természetesen köz-

ben lehetnek rövidebb szakaszok ezektől az értékektől némileg eltérő éghajlattal, amire vonatkozó biztos adataink azonban nincsenek.

A kiszámított csapadékmennyiség is kissé alacsonynak látszik. A csapadékmennyiség megítélésében mindenesetre bizonytalanságot idéznek elő a nagy számban képviselt fanemek, amelyekből a csapadékvizszojyokra, mint már említettük, következtetéseket nem vonhatunk le.

A fajok rendszeres felsorolása

? *Riccia* sp. cfr. *R. frostii*. A u s t i n (XXII. tábla, 2.) : A korongalakú teleptestnek megfelelő maradvány átmérője kb. 12 mm. Széle szabálytalanul hullámos és elég markáns. A telep közepén kb. 2 mm átmérőjű kerek, üres folt látható. Ennek szélétől sugár irány-



2. ábra. *Pteris palaeoaurita* É. K o v á c s, Felsőtárkány

ban igen sűrűn villásan elágazó érserű vonalak futnak a telep széléig s közben néha anasztomizálnak egymással. Ezáltal hálózatot alkotnak. A kör felén 28 ilyen érserű vonal számolható meg. A *Riccia* nemzetség néhány fajával való hasonlatosság inkább az alakra és a nagyságra, nem pedig az érserű vonalakra vonatkozik. S z a t l a Ö. figyelmeztetett arra, hogy egyes talajlakó zuzmóknak van ilyen bordázatuk. Azok alakja viszont nem ilyen szabályos korong. A vízparti-iszap lelőhely is inkább *Riccia*-ra vall.

Pteris palaeoaurita É. K o v á c s n. sp. (2. ábra).

Syn. *Pt.* cfr. *biaurita* L. (B u b i k, Földt. Int. Évk. 1955. 44. 1. 44.)

Diagnosis: Frons sterilis, bi-(vel tri-?) pinnata, pinnae primi (vel secundi?) ordinis 1,5—2 cm inter se distantes, 5,5—6 cm longae, lineali-lanceolatae, in parte inferiore usque ad rhachidem partitae, pinnulis in parte superiore confluentibus. Pinnulae infimae bene evolutae oblongae, apice paulum prorsum arcuatae, ibidem attenuato-rotundatae, 8—11 mm longae, basi 4—5 mm latae, marginje plerumque integerrimae, raro parum inaequaliter crenulatae (?). Sori ignoti. Nervus principalis pinnulae tenuis, nervos laterales utrinque 3—4, nervo principali aequales alternatim emittens, ad ramificatione infractus et sinuatus. Nervi laterales et apicales quoque semel dichotomi. In apice frondis (vel pinnae primi ordinis?) pinnae subito abbreviatae. Pinnae apicales pinnulis aequales sed angustiores et acutiores.

In stratis sarmaticis ad Felsőtárkány, comit. Heves, necnon ad Nagybarca, comit. Borsod. Holotypus in collect. Inst. Bot. Syst. Univ. Budapest, sub No 15350.

Nagybarcáról három páfrányszárny töredékünk van, amelyek fajlag azonosak a felsőtárkányi szarmata-rétegből előkerült fenti páfránnyal. Ezt akkori leírója, B u b i k I. a *Pteris baurita* L.-vel hozta kapcsolatba és nem írta le új fajként. A páfránynak a *Pteris* nemzetséghez való tartozása azért valószínű, mert az utolsórendű szárnyacskába futó erek oldalagai egyszer villásan ágaznak el s utána további elágazás nélkül futnak ki a szárnyacska széléig. A nagybarcai példányok igen kis töredékek. Az ezret ellenben jól látszik rajtuk. A levélszárny sehol sincsen egészen a gerincig osztva s így a szárnyacskák összefutnak. Utóbbiak átlagban 6—8 mm hosszúak és 3 mm szélesek, hosszúkaság, csúcsuk felé kissé elkeskenyednek, előregörbülnek és lekerítettek. Jóval kisebbek, mint a felsőtárkányiak. A szárnyacskák középeréből 4—6 oldalér indul ki; kiindulási helyükön a középér kissé megtörök s ezáltal zezzugossá válik. Az oldalerek — mint említettük — egyszer igen szabályosan villásan elágaznak.

Miután Felsőtárkányról sokkal szebb és teljesebb maradványok állnak rendelkezésünkre, így a fenti diagnózis azokra vonatkozik.

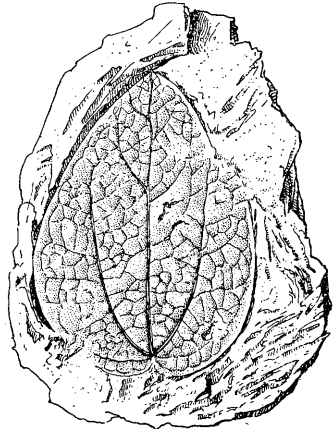
Cercidiphyllum andreánszkyi É. Kovács, n. sp. (3. ábra, XXII. tábla, 3.)

Diagnosis: Folium ovatum, vel subcordato-ovatum, in dimensione variabile, 5—12 cm longum, 2,8—7 cm latum, basi rotundatum, vel subcordatum, hinc inde assymetricum, apice obtusum, margine integerrimum, vel levissime undulatum, longe (2,5 cm vel ultra) petiolatum, tri-(vel quadri-)nervum. Nervus medius rectus, nervi laterales in holotypo ad basin laminae orti, cum nervium medio angulum 45° formantes, in tractu inferiore recti, mox arcuato conniventes et apicem laminae petentes. Nervus medius in parte superiore nervos 3—4 secundarios alternatim in angulo ca. 60° emittens. In parte inferiore solum nervos debiliores in angulo ca. 80° arriunt. Nervi principales laterales nervos secundarios in numero 6—6 valde arcuatos et camptodromos emittentes. Lamina holotypi 5,5 cm longa, 3,8 cm lata.

In stratis sarmaticis ad Felsőtárkány, comit. Heves, necnon ad Bánhorvátai comit. Borsod. Holotypus ex Felsőtárkány, in collect. Musei Stephani Dobó Agrimensis, sub No. FT 63.

Ezt az új fajt két lelőhelyről sikerült kimutatni. Bánhorvátin kívül még Felsőtárkányról is ismeretessé vált, sőt ez utóbbi lelőhelyről épebb levelek kerültek elő, úgyhogy a diagnózis is ezekre a levelekre vonatkozik. A levelek különböző nagyságúak, 5—12 cm hosszúak és 3—7 cm szélesek, általában tojásdadok, gyakran aszimmetrikusak. A levelek nyelesek, bár a nyél teljes hossza nem állapítható meg. A mindkét lelőhelyen együtt előforduló *C. crenatum* (Üng.) Brov.-n-től igen jól megkülönböztethető, amennyiben tojásdadok és nem kör-, ill. veselakúak, teljesen épszélűek, vagy legfeljebb kissé hullámos élűek, de semmiképpen sem csipkésék, s egyúttal nem szabályosan tenyereserűek, illetve csak 3, vagy 4-erűek és nem 5—7 erűek, mint a másik faj. A két erős oldalér alatt kiinduló erek tí. rendkívül gyengék. Az egész lemez erezete is más, mert az erek nagyon erős előérvelése az új fajon nincs meg. A középerből alsó felében kiinduló oldalerek a középerre csaknem merőlegesek, kb. 80 fokos szög zárnak be. A középer felső harmadából kiinduló erősebb oldalerek ellenben 60 fokos szög alatt indulnak ki. Az ezret itt is erősen kamptodrom.

Meg kell jegyeznünk, hogy ez a levéltípus Bánhorvátin és környékén csak a Kővágó-tető kőbányájának alsó rétegből került elő.



3. ábra. *Cercidiphyllum andreánszkyi* É. Kovács, Felsőtárkány

Cercidiphyllum crenatum (Ung.) Brown. (XXII. tábla 4.)

Syn.: *Dombeyopsis crenata* Ung. Gen. et spec. (1850) 448.: A japán katszura-fának megfelelő fosszilis fáj levelei Bánhorvátin általában nagyok, kerekék, vagy vesealakúak, mélyen szívesvállúak és igen szabályosan csipkézettek.

Cinnamomum sp.: Csak egyetlen igen apró levél került elő Bánhorvátiról. 2,5 cm hosszú és 1,3 cm széles. Valószínűleg primordiális levél. Erezetéről csak annyi állapítható meg, hogy ehhez a nemzetséghez tartozik, fajra meghatározni azonban nem lehet. Az egyik erős oldalér csaknem a csúcsig követhető.

? *Sassafras ferretianum* M a s s a l. — Studi sulla Fl. foss. Senogall. 268, t. XII. 1—3, t. XIII. 1.: Az idesorolt levelek idetartozósága nem biztos, mert a levelek nem épek, sőt az egyik korcs. Jól látszik a három erős ér. Az egyik levél 3-karjú.

Parrotia jagifolia (Goep p.) Heer

Syn.: *Quercus jagif.* Goep p.—Foss. Fl. v. Schossn. 14—15. t. VI. f. 9—17. A levelek idetartozósága biztosra vehető. Ellipszis-alakúak, alsó felükben épszélűek, a csúcsi részen durván fogasak. Minden fogba egy ér fut be. A legelső oldalérpár a levél vállán egy pontból indul ki.

Liquidambar protensa Ung. — Iconogr. (1852) t. XIX. 27.: A levelek általában kb. 8 cm szélesek és 6 cm hosszúak, mélyen ötkarjúak. A karéjok kihegyezettek. A középső karéj alapja felé befűződött. A legelső két karéjba futó erős erek nem a középből, hanem a két belső oldalkaréjba futó erős erekből a levél válla felett 1—2 mm-el indulnak ki. A két szélső karéj egymással mintegy 180 fokos szöget alkot.

Platanus aceroides Goep p.—Foss. Fl. v. Schossn. 21. t. IX. f. 1—3.: A bánhorvátai platanlevelek igen változó nagyságúak. Az *Acer* levelektől megkülönböztethetők azáltal, hogy a két erős oldaléren kívüli lemezzész még szélesen kikerekeedik és szélén öblösfogas. Több levélen látszik a levél válla, itt az is megállapítható, hogy a két erős oldalér nem a vállból, hanem valamivel feljebb indul ki.

Alnus crebrinervis É. K o v á c s: n. sp. (XXII. tábla, 5.)

Diagnosis: Folium ovatum, vel ellipticum, apice acutum vel acuminatum, basi parum attenuatum et plus minusque cordatum, margine crenato-biserratum. Lamina magnitudine valde variabilis, plerumque 8—10 cm longum et 5—7 cm latum, saepe 10—13 cm longum et 7—9 cm latum, raro 25 cm longum et 14 cm latum. Nervus principalis validus, rectus, nervi secundarii in numero utrinque 10—14, in angulo 50—60° orti, prorsum arcuati et in dentes primarios (lobulos) exeuntes, in parte superiore extus hinc inde ramos emittentes. Nervi tertiarii creberrimi, paralleli, in angulo recto a nervis secundariis exeuntes.

In tuffis sarmaticis ad Bánhorvátit et Nagybarca, comit. Borsod.

A bánhorvátit és nagybarcai anyagban igen gyakori egy nagyobb, néha igen nagy tojásdad, hegyes, vagy hegyesedő csúcsú és rendszerint többé-kevésbé mélyen szívesvállú levéltípus, amelynek oldalerei legalább részben előrefelnek. Miután ennek megfelelő leveleket az irodalomból nem ismerünk, így új fajként kell leírunk. Természetesen nehéz a nemzetség eldöntése. A *Betula* levelek erezete sohasem annyira előrefel, mint a mi leveleinké, így sokkal inkább az *Alnus* nemzetség jön számításba. Az eddig hazai szarmatából ismert *Alnus*-fajok közül sűrűbb erezetével lényegesen különbözik az *A. nógrádensis* V a r g a-tól, bár nagyságban a két levéltípus többé-kevésbé egyforma. Az *A. kefersteinii* Ung.-nél a levél nagyobb, mélyen szívesvállú és lényegesen többéri.

A levelek legtöbbször 10—12 cm hosszúak és 6—8 cm szélesek, azonban ennél nagyobbak is vannak, sőt az egyik, Nagybarcáról származó töredékes levél 25 cm hosszú és 14 cm széles lehetett. A levél széle kétszeresen fűrészes, a fűrészfogak rendszerint tompák, vagy csak kissé hegyesek. Az elsőrendű oldalalerekből a levél szélehez közel lefelé erősebb oldalágak indulnak ki és ezek futnak a másodlagos fűrészfogakba. Az elsőrendű oldalalereket igen sűrű és párhuzamos, rendszerint igen jól látható harmadrendű erezet köti össze. Ezek az erek merőlegesek az elsőrendű oldalalerekre.

A levelet ma élő égerfajokéval nem lehet szorosabb kapcsolatba hozni.

Ugyanennek a fajnak levelei a felsőtárkányi szarmata-flórában is gyakoriak.

Alnus kefersteinii U n g. — *Alnites kefersteinii* G o e p p. in Nova Acta N. C. XVIII. I. 364. t. XLI. 1—19. : Ennek a fajnak levelei a bánhorvátai flórában szintén változatos nagyságúak, az előbbieken leírt fajénál azonban kisebbek. Alakjuk is inkább gyengén visszastojásdad, bár erősen kihegyezett. A kétszeres fűrészesség úgyszólván gyengén karéjosá teszi a levelet. A *Betula*-fajoktól főképpen az különbözteti meg, hogy a fűrészfogak sokkal tompábbak. A harmadrendű ezret sokkal kevésbé markáns, mint az *A. crebrinervis* É. K o v á c s - o n. Az egyik példányon a levélnyel teljesen megvan, 12 mm hosszú.

Alnus sp. conus : Egy töredékes égertoboz, amelynek hossza kb. 15 mm, szélessége pedig 8 mm. Tojásdad alakú. Az egyes termések és a murvalevek nyomai jól láthatók. Az nem dönthető el, hogy melyik égerfaj toboza.

Betula cfr. *lenta* L. : Különböző nagyságú, tojásdad levélmaradványokat sorolunk ide, amelyek csúcsuk felé fokozatosan keskenyednek, alapjukon lekerekítettek, vagy igen gyengén szívesvállúak. A levél éle kétszeresen élesen fűrész. Az erek mereven egyenesek, legfeljebb egészen gyengén ívelők. A *B. lenta* L.-hez való kapcsolódás még nem tisztázott. A hozzá sokban hasonló *Alnus crebrinervis* É. K o v á c s - tól különbözik abban, hogy a levél kevésbé szívesvállú, az erek merevebbek, a harmadrendű ezret kevésbé markáns, a kétszeres fűrészesség pedig élesebb, és sohasem válik karéjosággá.

Betula prisca F t t. ? — Foss. Fl. v. Wien, 11, t. I. 17. : Ezt a fajt csak egyetlen levélmaradvány képviseli. A levél töredékes és gyűrt, ezért alakja és nagysága nem jól látható. Válla gyengén szíves. Széle kétszeresen élesen fűrész. 8 pár oldalér látszik, amelyek merevek vagy gyengén kifelé hajlók. A *Betula prisca* F t t.-hez főleg azért kapcsoltuk, mert a főér nem egyenes, hanem gyengén zezugos lefutású. Mivel csak egyetlen és nem ép levélről van szó, idetartozása nem biztos.

Betula sp. : További két levél szintén nyírfalevélnek látszik, fajilag azonban meg nem határozható.

Ostrya atlantidis U n g. — Gen. Spec. plant. foss. 408. 1850. : Ezt a fajt a bánhorvátai flórában több kupacs és egy levél képviseli. Igaz, hogy talán több, a *Carpinus grandis* U n g.-hez sorolt levél is ennek a fajnak a levele, azonban — mint ismeretes — a *Carpinus* és *Ostrya* levelek még élő állapotban is nehezen különböztethetők meg egymástól. A kupacsok általában 13 mm hosszúak és 7 mm szélesek, kissé keskeny visszastojásdadok. Érzetük meglehetősen erős. Alsó részükből 5—6 gyengén ívelő ér indul ki egy pontból, ezek feljebb elágaznak, de a kupacs csúcsa felé ismét egymáshoz közellednek.

Carpinus grandis U n g. — Gen. et. Spec. (1850) 408. : Néhány rossz megtartású levél.

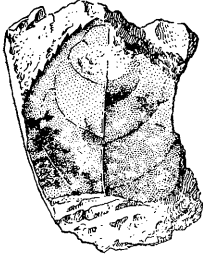
Carpinus sp. : Egy levél erősen különbözik a *Carpinus grandis* U n g. levelétől, de ereinek merevsége tekintetében mégis gyertyánnak látszik.

Quercus pseudoalnus E t t. (XXII. tábla, 6.) : Igen gyakori maradvány a bánhorvátai tufa egyes rétegeiben. A levelek aránylag nagyok, kerülékesek, tojásdadok vagy csaknem kerek. Az oldalak előreivelnek és kis fogakban végződnek. A fogak rövid szálkacsúcsúak. Nem minden ilyen fogba fut be elsőrendű oldalér.

Quercus kubinyii (K o v.) C z e c z o t t — *Castanea kubinyi* K o v. Jahrb. Geol. Reichsanst. II. (1851) 178. : A bánhorvátai flórában ennek a fajnak a levelei nagyobbak, mint az erdőbenyeiek és kb. olyan nagyok, mint a felsőtárkányiak. Általában 12 cm hosszúak és 4 cm szélesek. A levél alakja és fogazottsága, valamint ezrete teljesen egyezik.

Quercus pontica miocenica K u b á t, in Földt. Int. Ért. 44. 1. 1955. 47, 16—17. ábra, XI. t. 4, XII. t. 5. : Alakja és ezrete teljesen megegyező a leírással, de nem éri el azt a nagyságot, mint a felsőtárkányiak. Valószínűleg azonos a C z e c z o t t által *Castanea* cf. *mollissima* B l u m e -ként közölt fajjal. (Acta Geologica Polonica, Vol. II. Warszawa 1951. p. 423.) C z e c z o t t rajzain seholsem látható, hogy a levél fogazottsága szálkában végződik, ami a *Quercus pontica miocenica* K u b á t -ra jellemző. Ez az anyag rossz megtartásával is magyarázható.

Quercus sp.: Egyetlen töredékes példány az, amelyet így jelölünk meg, miután fajlag meg nem határozható. Kb. 6 cm hosszú és 2,5 cm széles lehetett. Az erek mereven futnak a szálkában végződő fogakba. A *Quercus kubinyii* (K o v.) C z e c z o t t a l nem azonosítható, mert az alakja más. Ti. a levél közepén a legszélesebb, mindkét vége felé elég hirtelen keskenyedik, amivel szemben a *Quercus kubinyii* (K o v.) C z e c z o t t levele alapja közelében a legszélesebb és csúcsa felé lassan keskenyedik.



4. ábra. *Pterocarya denticulata* (O. Web.) Heer, Bánhorvati, Kővágótető

Juglans cfr. *regia* L. Több maradvány teljesen megegyezik a ma élő *J. regia* L. levélkéivel.

Pterocarya denticulata (O. Web.) Heer. (4. ábra).

Juglans denticulata O. Web. Palaeontogr. II. 211. t. XXXIII. 10.: Egyike a gyakori maradványoknak.

? *Pterocarya aecarpum* sp.: A bánhorvati gyűjteményben néhány lenyomat található, amelyek egy kerek szárnyú terméstől származnak. Ennek a szárnynak átmérője 2,8 cm. Középen a makk helye jól látható, mert kiemelkedik. Innen sugár irányban erek indulnak ki. Ezek a terméslenyomatok sok hasonlóságot mutatnak a kínai *Pterocarya paliurus* B a t a l lependékeihez, amelyek szintén kerek szárnyúak és nagyságban is megegyeznek a bánhorvati maradvánnyal. Sajnos a maradványok rossz megtartásúak, még az sem biztos, hogy *Pterocarya* termés, esetleg *Paliurus* lependék is lehet.

Populus balsamoides G o e p p. — Foss. Fl. v. Schosn. 23, t. XV. 5, 6.: Igen sok, de általában töredékes maradvány van a gyűjteményben. Miután ezeretben a *Populus* fajok elég nagy változatosságot mutatnak, e faj erezete sokszor hasonló a *P. latior* A. B r. erezetéhez. Jól elkülöníthető azonban attól a levél alakja és éle alapján. A *P. balsamoides* G o e p p. körvonalban mindig lekerekített keskeny háromszög, hosszabb, mint széles, míg a *Populus latior* A. B r. széles háromszögű, legtöbbször szélesebb a hosszánál. A *Populus balsamoides* levélének éle sokkal finomabban csipkézett, mint a *P. latior*-é.

Populus latior A. B r. in Buckl. Geology, 512.: Maradványai kisebb számban vannak, mint az előbbi fajéi. Egy jobb megtartású levél, 10 cm széles és 8 cm hosszú, alsó negyedében a legszélesebb. A levél válla kissé homorúan levágott, csúcsa sajnos hiányzik. Az erős főérből 5 pár erős elsődrendű oldalér indul ki, közülük a legelső pár csaknem a levélvállból. Ebből az érpárból a levél széle felé további erős erek ágaznak ki. A *P. latior* A. B r. rengeteg változatra osztható. A mi leveleink a tipushoz állnak közel.

Populus mutabilis H e e r — Fl. tert. Helv. II. (1856) 19, III. (1859) 173, t. LX—LXIII: Ebből a fajból mindössze két töredékes levélmaradvány került elő. Az egyiken azonban a levél csúcsa és éle is jól látható. A levél csúcsán hirtelen kihegyesedik és hullámos élű. Az ide tartozó levelek lényegesen kisebbek, mint az előző két fajhoz tartozó nyárfalevelek.

Populus sp.: Fajra meg nem határozható nyárfalevél.

Salix angusta A. Br.: Keskeny, tipikus épszerű fűzlevelek. Az oldalerek nagy szög alatt indulnak ki, de aztán erősen felfelé ívelnek s magasan felfutnak. Ennek az erezetnek az alapján jól elkülöníthetők a *Sapindus* levélkéktől akkor is, ha csak töredék maradt fenn. Egész levél esetében a szimmetrikus alak is megkülönböztető bélyeg az aszimmetrikus *Sapindus* levélkéktől.

Salix cfr. *fragilis* L.: Az előző fajnál rendszerint szélesebb és nagyobb levelek. A széle nem ép, hanem gyengén szabálytalanul fűrészes.

Ulmus pluvinervia U n g.-Chlor. protog. (1847) 95. t. XXV. 1—4.: Miután a faj körülírása nem tökéletes, így valószínű, hogy több fajt takar az *U. pluvinervia* fajnév. Mégis amíg a kérdés nincs teljesen tisztázva, néhány bánhorvati maradványt ide vonunk.

A levelek alakja tojásdad — hosszúkás, szélük durván kétszeresen fűrészes (az eredeti leírás szerint a fajhoz egyszerűen fűrészes levelek tartoznak), az erezet igen sűrű.

Ulmus longifolia Ung. — Chlor. protog. (1847) 101, t. XXVI. 5. : Az előbbieknél lényegesen keskenyebb levelek.

Ulmus cfr. *americana* L. : Töredékes levél, amelynek csak alsó fele van meg. A váll gyengén szíves és aszimmetrikus. Széle durván kétszeresen fűrészes. Erezete sűrű. Nagyobb levél lehetett, de csak szélessége mérhető meg, ez 7 cm.

Ulmus sp. : Fajra meg nem határozható szilfalevél.

Celtis occidentaloïdes É. Kovács n. sp. (XXIII. tábla 7.) nomen in Földt. Int. Évk. 44. 1. 1955. 125.

Diagnosis : Folium ca. 6 cm longum et 3,6 cm latum, elliptico-ovatum, apice verisimiliter acutum, basi verisimiliter late cuneatum, margine dentatum, dentibus obtusis. Nervus principalis basi validus, superne valde attenuatus et parum sinuatus. Nervi secundarii delibiores et sinuosi, utrinque ca. 5, in angulo 45—50° exeuntes sed post brevem tractum valde arcuati, demum cum nervo principali subparalleli, camptodromi. Nervatio tertiaria bene distincta, reticulum formans. Folium eis speciei recentis *C. occidentalis* L. valde simile. A foliis speciei fossilis *C. trachytica* E t t. in forma laminae et dentibus minus argutis, necnon nervatione secundaria in angulo magis apertogrediente distinctum.

In stratis sarmaticis ad Bánhorvátii, et Uppony, comit. Borsod.

A hazai szarmatából eddig előkerült *Celtis* leveleket általában a *C. australis* L. és *C. tournefortii* L. a m. ma élő fajokkal szokták kapcsolatba hozni. A Bánhorvátiból előkerült levelek azonban nagyobb megegyezést mutatnak az északamerikai *C. occidentalis* L.-vel. Három idetartozó levélmaradványunk van. Mind a három levél más nagyságú, azonban a finom erezet és az alak is tökéletesen egyező. Tojásdad alakú, lekerekített vállú, a csúcsa kihegyezett. Széle egyszerűen finoman fűrészes. Az erezet kamptodrom. A negyedrendű erezet is jól látszik mind a három példányon. A főér nem egyenes lefutású. A másodlagos erek a főérből 45—50 fok alatt indulnak, majd elég erősen felfelé ívelnek. A harmadrendű erek majdnem derékszög alatt lépnek ki a másodrendűekből. A harmad- és negyedrendű erek hálózatot alkotnak.

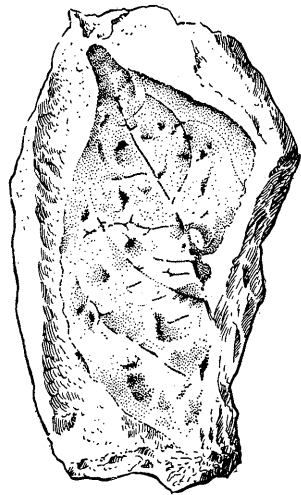
Lényegesen jobb megtartású ilyen levél került elő Szurdokpuszói tortónai rétegeiből.

Alak, erezet és a levél széle teljesen megegyező a *C. occidentalis* L.-vel. A *C. australis* L. leveleink a széle durvábban fogazott. A *C. trachytica* E t t.-től eltérő az alakja, az erek nagyobb szög alatt indulnak ki és a széle finomabban fogazott.

Diospyros bánensis É. Kovács n. sp. (5. ábra, XXIII. tábla, 8.)

Diagnosis : Folium ovatum, vel subrotundatum, apice longe acuminatum, basi late cuneatum, 5—10 cm longum et 3—6 cm latum, margine integerrimum. Nervus principalis validus, rectus, nervi laterales in numero utrinque 3—5, in angulo 50—55° egredientes, valde arcuati, demum cum margine laminae paralleli, camptodromi. Nervi tertiarii omnes cum nervo principali rectangulum formantes.

In stratis sarmaticis ad Bánhorvátii, comit. Borsod, in loco Kővágó-tető dicto.



5. ábra. *Diospyros bánensis* É. Kovács, Bánhorvátii, Kővágótető

Míg a *Diospyros brachysepala* A. B. r. általában a ma élő *D. lotus* L., illetve a *D. virginiana* L. rokonának számít, miután ezek leveleivel mutat legnagyobb hasonlóságot, a *D. bánensis* a kelet-ázsiai *D. kaki* L.-hez kapcsolódik. Lomhullató volt.

A bánhorvát tufa alsó rétegeiből nagy számban kerültek elő *Diospyros* levelek. Az igen kis számban előforduló olyan levelek mellett amelyek a *D. brachysepala* A. B. r. tulajdonságait mutatják, sokkal nagyobb számban fordul elő egy másik levéltípus, amely azoktól lényegesen eltér. A levél szélesebb, az oldalerek száma kisebb, nagyobb szögben indulnak ki és erősebben ívelnek a csúcs felé. Különösen jellemző a levélre, hogy a finomabb erezet a főerre merőleges.

A levelek nagysága változó, 5—10 cm hosszúak és 3—6 cm szélesek. Épszélűek. Gyakori a csepegtetőcsúcs. Alakjuk a hosszan kihegyezett csúctól eltekintve kerületes, vagy csaknem kerek. Ékvállú, kissé homorú széllel. A főérből 3—5 pár elsőrendű oldalér indul ki, 50—55 fokos szögben. Ezek az erek erősen előreívelnek, úgyhogy az utolsó szakaszban úgy szőlővén párhuzamosak a főérrrel. A harmadrendű erezet legtöbbször igen jól járható, a főerre merőleges.

Diospyros brachysepala A. B. r. : A levelek épszélűek, hosszúka tojásdadok, lekerekített vállúak fokozatosan keskenyedő csúcsúak. Az erek ívesen felfelé hajlók, kamptodromok. A *D. bánensis* É. K o v á c s-tól elkülöníthetők a következő bélyegek alapján. Alakjuk sokkal hosszúkasabb. 7 pár oldalérük van, a *D. bánensis*-nek csak 3—5 pár. A *D. bánensis* levelének felső harmadában az oldalerek már igen ritkák, ellenben a főerre merőleges, vakon végződő finomabb erek láthatók, amelyek a *D. brachysepala* levelén hiányoznak. Itt az összes oldalér kamptodrom és felfelé ívelő.

Diospyros sp. : Két levélmaradvány ugyan-csak a *Diospyros* nemzetségre vall, de nem egyezik egyetlen fentemlített fajjal sem. Miután megtartásuk nem jó, így pontos meghatározásuk nem lehetséges.

6. ábra. *Cedrela sarmatica* É. K o v á c s, Bánhorvát, Kővágótető

Cedrela sarmatica É. K o v á c s. — *Juglans acuminata* A. B. r. pro parte? (6. ábra, XXIII. tábla, 9.)

Diagnosis: Foliola breviter petiolulata, usque ad 15 cm longa, 3—4,5 cm lata, in ambitu anguste oblonga, asymmetrica, leviter curvata, basi oblique rotundata, apice longe angustata et acuminata. Nervus principalis validus, arcuatus, nervi secundarii suboppositi vel sparsi, in latere convexo in angulo 70—75°, in latere concavo in angulo 60—65° exeuntis, inaequales, in numero utrinque 15—20, 7—12 mm inter se distantes, prorsum arcuati, juxta marginem bifurcati et cum nervis vicinis conjuncti. Nervii tertiarum debiles, in angulo recto orti, reticulum irregularem formantes.

In tuffis andesiticis sarmaticis ad pag. Bánhorvátii comit. Borsod, in monte Kővágótető. Holotypus in collect. Mus. Nat. Hung. sub No. 54. 1627.

A bánhorvát maradványok közt gyakori az aszimmetrikus levélke, amely — bár bizonyos hasonlóságot mutat az épszélű diófafelekkel — mégis sokkal inkább hasonlít a recens *Cedrela angustifolia* M o c. et S e s s e. levélkéire. A levélkék rövid nyelűek és nem ülők. Nagyon valószínű, hogy ezt a levéltípust már régebben ismerik, azonban a *Juglans acuminata* vagy más *J.* faj alá vonták.

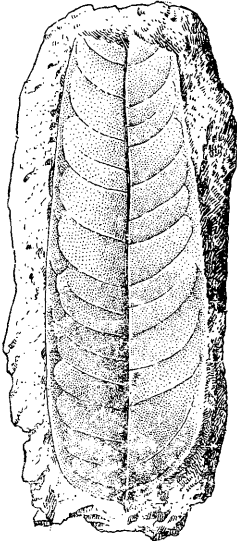
A levélkék általában mintegy 15 cm hosszúak, bár ezt biztosan nehéz megállapítani, mert mind töredékes. Szélességük 3—4,5 cm. A levél lándzsás, kihegyesedő csúccsal és teljesen épszélű, gyakran ívesen hajlott. A levélváll aszimmetrikusan lekerekített. Az oldalerek váltakozva indulnak ki 60—65 fokos szögben, gyengén előreívelnek és kamptodromok. A harmadrendű erezet szabálytalanul hálózatos és gyengén látszik.

Sapindus falcifolius A. Br. — Stizenb., Verz. 87. : A *Sapindus* levélkék Bánhorvátin gyakoriak. Köztük kevesebb a *S. falcifolius* levélke. Ezek válla erősen keskenyedő ékvállú, míg a gyakoribb *S. ungeri* E t t. levélkéje lekerekített vállú.

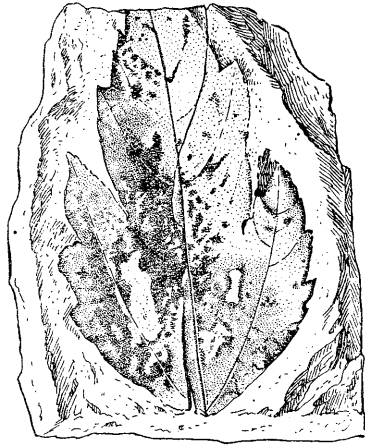
Sapindus ungeri Ett. (7. ábra): A levélkék szálasak, csúcsuk felé hosszban keskenyedők, szimmetrikusan lekerekített vállúak. Az elsőrendű oldalerek szabályosan futnak ki, és igen szép ívekben kamptodromok.

Acer bánhorvátense A n d r e á n s z k y, Földt. Int. Évk. 44. 1. 1955. 84. XXVI. t. (8. ábra): Kétszámban előkerült, de a többi *Acer* fajtól jól megkülönböztethető juharlevelek.

Acer borsodense A n d r e á n s z k y, Földt. Int. Évk. 44. 1. 1955. 84. XXVI. t. 6, 7.: Alakja alapján igen jól megkülönböztethető a többi juharfaj leveleitől.



7. ábra. *Sapindus ungeri* Ett.,
Bánhorvati, Kővágótető



8. ábra. *Acer bánhorvátense* Andreánszky,
Bánhorvati, Kővágótető

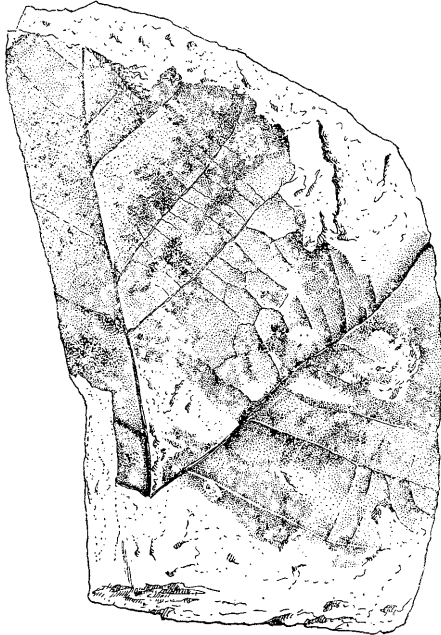
Acer cfr. *pseudoplatanus* L.: Bánhorvati és környékének szarmata rétegeiben a leggyakoribb maradványok közé tartoznak a fürtös juhar alakkörébe tartozó levelek. Jellemző a levelekre, hogy következetesen 3-karéjúak, legfeljebb csak tendenciát láthatunk a két alsó karéj kialakulására. A levél mélyen, a lemez közepén túl osztott. A középső karéj alján kissé elkeskenyedik s így tojásdad alakú. A levélváll egyenesen levágott.

Acer trilobatum (Strnbg.) A. Br. — *Phyllites trilobatus* S t r n b g. in. Fl. d. Urwelt, I. 42. t. I. 2.: Igen nagyszámban és valamennyi lelőhelyen előforduló, változó nagyságú levelek. (Az alsó két oldalér a főérhez viszonyítva kisebb szöveget zár be, mint az *Acer pseudoplatanus* L. esetében.) A levélkaréjok lándzsásak. A levélváll rendszerint lekerekített.

Acer trilobatum var. cfr. *A. tomentosum* D e s f.: Igen hasonló a típushoz, csak annál zömökebb. A középső karéj alig hosszabb a két oldalsónál. A levélváll lekerekített. A két oldalsó karéj főere igen meredek, a középső érrel 30—30°-ot zárnak be. A levél széle gyengén hullámos, fogacskás.

Acer decipiens (A. Br.) Heer in Stizenb. Verz 84. : 3-karjú levelek. Az oldalsó karéjok majdnem derékszöveget zárnak be a középsővel, erősen kifelé hajlítók és ugyanolyan fejlettek, mint a középső.

Acer platyphyllum (A. Br.) Heer, Fl. tert. Helv. III. (1859) 56, t. LXVI. 5 (9. ábra): Az idesorolt levelek nagyságban igen eltérnek (5×6 cm— $9,5 \times 10$ cm). Hosszuknál



9. ábra. *Acer platyphyllum* Heer, Bánhorvát, Kővágótető

rendszerint szélesebbek. Tompa csúcsúak és sekélyen karéjosak. A két erős oldalér $65-70^\circ$ alatt indul ki, de hasonlóan nagy szög alatt indulnak a középből a felső oldalerek is.

Acer sp.: A gyűjteményben vannak további juharfa levelek is, amelyek egyik eddig ismertett fajhoz sem oszthatók be, arra azonban túlságosan töredékesek, hogy róluk pontos leírást adhassunk.

Acer sp. fructus: A bánhorvát maradványok közt található juharfatermések erősen töredékesek, így leírásuk és hovatartozásuk megállapítása alig lehetséges. A féltermék hossza kb. 2 cm lehetett, a makkoeska hossza 8 mm, szélessége pedig 5 mm. A szárny erezete az egyikén jól látható. A két résztermés egymással 130° -ot alkotott.

Rhamnus integerrima É. Kovács n. sp. (XXIII. tábla, 10.):

Diagnosis: Folium ellipticum, basi rotundatum, levissime emarginatum, apice obtusum, 4,5 cm longum, 2,3 cm latum, margine integerrimum. Nervus principalis validus,

rectus, apicem attingens. Nervi laterales tenues, sparsi, utrinque in numero 11, inter se aequidistantes et paralleli, medii in angulo ca. 40° , superiores in angulo magis acuto, inferiores in angulo magis aperto orti, in parte inferiore leviter, mox magis arcuati, usque ad marginem laminae distincti, ibique evanescentes. Nervi tertiarii creberrimi, paralleli, cum nervo principali angulum fere rectum formantes.

In stratis sarmaticis ad Bánhorvátai, in loco Kővágótető. Holotypus in collect. Musei Nat. Hung.

Egy egészen ép és néhány töredékes levél áll rendelkezésünkre ebből a fajból. Az ép levél a legkisebb, a többi valamivel nagyobb. A leírás az ép levélre vonatkozik.

4,5 cm hosszú, 2,3 cm széles, kerületes, domborúan tompacsúcsú, vállán lekerekített és nagyon gyengén kicsipett. A főérből oldalanként 11 oldalér indul ki kb. 40° -os szög alatt. Ezek eleinte kissé, utóbb erősebben előre ívelnek és a levél széléhez érve elenyésznek. A harmadrendű erek sűrűk és párhuzamosak, csaknem merőlegesek a főerre, tehát nem az oldalerekre, amelyekből kiindulnak. A lemez széle felé a harmadrendű erek kissé lehajlanak és a vízszintestől $10-15^\circ$ -ra eltérnek. A levél a ma élő fajok közül leginkább a *Rhamnus latifolia* L. leveleire emlékeztet. A *Rhamnus* nemzetséghez való tartozás a finomabb érezet következtében nem látszik kétségesnek.

Az irodalomban leírt épszerű *Rhamnus* levelek közül a *Rhamnus rectinervis* H e e r-rel hasonlítható össze. Ennek szintén tiznél több oldalere van, amelyek azonban merevek csak a levél széle felé ívelnek előre.

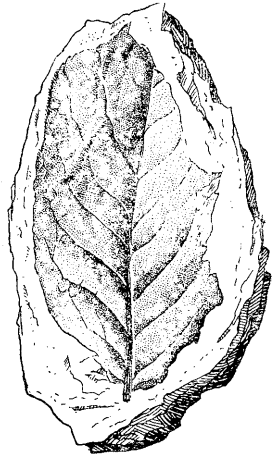
Celastrophyllum maytenoides É. Kovács n. sp. (10. ábra.)

Diagnosis: Folium 8 cm longum et 3,5 cm latum, ellipticum, basi leviter assymmetricum, margine minute serrato-dentatum, dentibus distantibus et obtusis. Nervus principalis basi pervalidus, apicem versus sensim attenuatus, nervus secundarius utrinque 10—10 emittens. Nervi secundarii in angulo acuto egredientes, sed subito parum patentes et cum nervo principali angulum $45-50^\circ$ formantes, marginem versus prorsum arcuati, incerti, camptodromi. Nervatio tertiaria inaequaliter reticulata, nervillis directionem semper variantibus. Nervatio eae familiae *Celastraceae* simillimum, folium margine serrato excepto folium speciei recentis *Maytenus grandiflora* R e u s s. acmulans.

In stratis sarmaticis ad Bánhorvátai, necnon ad Nagybarca, comit. Borsod. Holotypus in collect. Musei Nat. Hung. sub. No. 55.1104.

Mindössze egy levél van ellenyomattal, amelyről a következő leírás is származik. Még talán idevehető egy kisebb levéltöredék. A levél csaknem teljesen megvan, az érezet jó megtartású, így leírásra alkalmas. A levélalak, nagyság és érezet tekintetében teljesen megegyezik a ma élő *Maytenus grandiflora* R e u s s. levélével. Különbség köztük, hogy a *Maytenus grandiflora* levele épszerű, a bánhorvátai maradványé ezzel szemben finoman fűrészes. A *Maytenus* nemzetségben azonban vannak fajok, amelyek hasonlóképpen fűrészesek. A levél 8 cm hosszú és 3,5 cm széles, két végén kihegyesedően kerületes. Széle gyengén fűrészfogas, alacsony és tompa fogakkal. A levélváll gyengén aszimmetrikus. A főér az alapján vastag, utóbb fokozatosan elvékonyodik. Belőle mintegy 10 pár ívesen előreahajló oldalér indul ki $45-50^\circ$ -os szög alatt. A kiindulás maga kissé hegyesebb szögű, de az oldalerek azonnal kissé kifelé hajlanak. Az oldalerek kissé zeg-zugosak és kamptodromok. A harmadrendű oldalerezet szabálytalanul hálózatos, irányukat folyton változtató erekkel.

Fraxinus cfr. *quadrangulata* M i c h x.: Egyetlen töredékes levélke került elő eddig a bánhorvátai flórából, amelyet elég biztosan kapcsolhatunk az *F. quadrangulata* M i c h x.-hez. Aszimmetrikus, ami bizonyítja, hogy szárnyas levél levélkéje. Szélessége



10. ábra. *Celastrophyllum maytenoides* É. Kovács, Nagybarca

17 mm, hossza nem mérhető, kb. 35–40 mm lehetett. Széle finoman csipkés, fűrészcs. A főér meglehetősen erős, az oldalak igen gyengék, felfelé ívelők, kamptodromok.

Cornus cfr. *sanguinea* L.: Az idesorolt levelek — amelyek egyébként tökéletesen megfelelnek a ma élő *C. sanguinea* L. leveleinek — a *Diospyros bánensis* É. K o v á c s leveleivel bizonyos hasonlatosságot mutatnak, különösen ha csak levéltörédek van keze-

Rokon- sági kapco- lat	A maradványok neve	Leélőhelyek								Eb	FT	Ba	Egyéb	
		a %	k %	f %	K %	f.b. %	V %	U %	Nb %					
Pt	<i>Pteris palaeoaurita</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	—	+	—	—
KÁ	<i>Cercidiphyllum andreánszkyi</i>	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
KÁ	<i>Cercidiphyllum crenatum</i>	16,9	2,7	—	—	—	13,3	16,6	2,2	2,8	—	+	+	SzT, Sály Mi, Mád
Pt	<i>Cinnamomum</i> sp.	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
ÉA	<i>Sassafras ferratitanum</i>	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
KK	<i>Parrotia jagjolia</i>	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Egerbocs, Bu, SzT, Füzér- radvány
KK	<i>Liquidambar protensa</i>	2,2	1,4	—	—	—	—	—	1,1	—	—	+	—	—
ÉA?	<i>Platanus aceroides</i>	2,2	—	1,2	—	—	2,2	—	—	—	—	+	+	Szt, Mi, Ha
KÁ	<i>Alnus crebrinervis</i>	—	2,7	19,1	2,2	—	—	16,6	—	2,8	—	+	+	—
H	<i>Alnus hejstersteini</i>	—	—	3,6	4,4	—	—	—	—	—	—	+	—	—
H	<i>Alnus</i> sp. <i>conus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Mi
ÉA	<i>Betula</i> cfr. <i>lenta</i>	—	—	3,6	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Bu, Mi
KÁ	<i>Betula prisca</i>	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
KÁ	<i>Betula</i> sp.	—	—	0,6	1,1	—	—	—	—	1,9	—	+	+	Bu, SzT
ÉA	<i>Ostrya atlantidis</i>	—	—	—	1,1	—	—	—	—	0,9	—	+	—	—
ÉA	<i>Ostrya atlantidis fructus</i>	3,5	—	0,6	1,1	—	—	—	—	1,1	—	+	—	—
H	<i>Carpinus grandis</i>	—	—	4,1	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
H	<i>Carpinus</i> sp.	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
M	<i>Quercus kubinyi</i>	0,5	13,5	—	—	—	—	16,6	—	1,1	0,9	—	—	Tardona
KK	<i>Quercus pontica miscaemica</i>	0,3	12,2	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	Füzérradvány
M	<i>Quercus pseudoalnus</i>	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Bu, Mád
M	<i>Quercus</i> sp.	—	—	1,4	0,6	—	—	—	—	—	—	+	—	Bu, Egerbocs
M	<i>Juglans</i> cfr. <i>regia</i>	0,5	—	3	5,5	—	—	—	—	—	—	+	—	Bu, Egerbocs
KÁ	<i>Pterocarya denticulata</i>	4,1	18,9	17,3	2,2	8,8	—	—	—	4,4	14,1	+	+	Egerbocs, SzT, Mi, Bu
KÁ	<i>Pterocarya carpum</i> sp.	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	+	—	—
H	<i>Salix angusta</i>	3,5	4,1	7,7	8,8	2,2	16,6	—	—	2,6	2,8	—	—	Sály, Tardona
H	<i>Salix</i> cfr. <i>fragilis</i>	2,7	4,1	22,6	1,1	4,4	—	—	—	17,4	10,4	+	—	Tardona
H	<i>Salix</i> sp.	0,3	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
ÉA	<i>Populus balsamoides</i>	1,9	12,2	—	—	—	—	—	—	17,4	1,9	—	—	Egerbocs, Mi
ÉA	<i>Populus latior</i>	0,5	5,4	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
KK	<i>Populus mutabilis</i>	0,3	1,4	—	—	—	2,2	—	—	—	—	+	—	SzT
ÉA	<i>Populus</i> sp.	—	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Bu, SzT
ÉA	<i>Ulmus plurinervis</i>	0,8	5,4	—	—	—	—	—	—	5,4	—	+	+	Bu
H	<i>Ulmus longifolia</i>	—	—	1,4	—	—	—	—	—	2,2	—	+	—	SzT, Mi
ÉA	<i>Ulmus</i> cfr. <i>americana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	+	—	Mád
ÉA	<i>Ulmus</i> sp.	—	—	—	1,1	—	—	—	—	2,2	—	+	—	—
ÉA	<i>Celtis occidentalis</i>	—	—	—	—	2,2	—	—	—	—	—	+	—	—
KÁ	<i>Diospyros bánensis</i>	6,3	—	—	7,7	—	—	—	—	2,2	—	+	—	—
ÉA	<i>Diospyros brachysepala</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Pt	<i>Diospyros</i> sp.	0,5	—	—	—	—	—	—	—	3,3	—	+	—	—
Nt	<i>Cedrela sarmatica</i>	5,7	1,4	2,4	28,6	—	—	—	—	1,1	9,4	+	+	Mi
Nt	<i>Sapindus falcifolius</i>	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Füzérradvány
Nt	<i>Sapindus ungeri</i>	4,4	—	4,2	14,3	4,4	—	—	—	6,5	—	+	—	Mi, Egerbocs
H	<i>Acer bánhorvátense</i>	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
H	<i>Acer borsodense</i>	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
M	<i>Acer platyphyllum</i>	1,1	—	—	—	2,2	—	—	—	—	1,9	—	—	—
H	<i>Acer</i> cfr. <i>pseudoplatanus</i>	8,4	—	6	—	24,4	16,6	—	—	—	10,4	+	—	Mád
M	<i>Acer decipiens</i>	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
ÉA	<i>Acer trilobatum</i>	7,3	1,4	4,2	2,2	17,7	16,6	—	—	—	8,5	+	+	Tardona, Bu, Mi
ÉA	<i>Acer tril.</i> var. cfr. <i>A. tomen-</i> <i>tosum</i>	3,3	1,4	1,2	—	6,6	—	—	—	—	0,9	—	+	—
ÉA	<i>Acer</i> sp.	1,9	—	—	—	4,4	—	—	—	—	4,7	—	—	—
M	<i>Acer fructus</i>	0,8	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	+	+	Mi
M	<i>Rhamnus integerrima</i>	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Nt	<i>Celastrophyllum maytenoides</i>	—	—	1,4	0,6	—	—	—	—	—	0,9	—	—	—
ÉA	<i>Fraxinus</i> tr. <i>quadrangulata</i>	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
ÉA	<i>Cornus</i> cfr. <i>sanguinea</i>	4,1	1,4	—	13,2	—	—	—	—	—	4,7	—	—	—
H	<i>Phragmites</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	—	—	—
H	<i>Typha</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—

ink közt. Biztos megkülönböztető jel azonban az, hogy a *C. sanguinea* L. levelein legalább az alsó oldalak áttellenesek, míg ez a *Diospyros* levelein nem észlelhető.

Phragmites sp.: Türedékes, jól látható a középső erős ér és a levél válla, amely kissé szárórlelő. A párhuzamos erezet igen finom.

Typha sp.: Több gyékénylevelél található a maradványok közt.

Rendszeres felsorolásunk 56 fajt tartalmaz, amely fajok közül, beleértve a másutt leírásra került juharfajokat, 10 az új faj. Hat faj újabban más lelőhelyekről is ismeretessé vált.

A bánhorvátai flóra ezzel a jobban kikutatott hazai szarmata flórák sorába jutott. Kimutatott fajszáma alacsonyabb, mint az erdőbényei flóráé (kb. 80), sőt magasabb fajszámot fog felmutatni tüzetes kutatások során a balatoni (Borsod m.) is. Viszont a megfelelően kikutatott felsőtárkányi flóra fajokban szegényebb. Pontos számítások és egyéb sajtáságok is kimutatták, hogy a flórák közül legszárazabb éghajlatú az erdőbényei volt, utána következett a balatoni, majd a bánhorvátai, s legnedvesebb a felsőtárkányi volt. A fajszám tehát a csapadékoság emelkedésével hanyatlak. A nagyobb csapadékoságú éghajlat hatására elhatalmasodó mocsárerdők fajokban szegényebbek voltak a száraz éghajlaton diszljő, mindenesetre szárazabb talajú erdőknél.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLANATION OF PLATES

XXII. tábla — Plate XXII

1. A bánhorvátai I. lelőhely látkepe.
2. *Riccia* sp.
3. *Cercidiphyllum andréanszkyi* É. Kovács
4. *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown.
5. *Alnus crebrinervis* É. Kovács
6. *Quercus pseudoalnus* Ett.

XXIII. tábla — Plate XXIII

7. *Celtis occidentalooides* É. Kovács
8. *Diospyros bánensis* É. Kovács
9. *Cedrela sarmatica* É. Kovács
10. *Rhamnus integerrima* É. Kovács

„Rokonsági kapcsolat”: az illető fosszilis faj ma élő legközelebbi rokonainak elterjedési területe. — „Parentage”: the area of occurrence of the present-day plant most nearly related to the mentioned fossil.

- Pt — paleotrópus — Palaetropic
 Nt — neotrópus — Neotropic
 KÁ — Keletázsia — Eastern Asia
 ÉA — Észak-Amerika — North America
 KK — Közel-Kelet — Near East
 M — mediterrán — Mediterranean
 H — hazai — Hungarian
 a — I. lelőhely alsó rétege — Lower layer of Locality I.
 k — I. lelőhely középső rétege — Middle layer of Locality I.
 f — I. lelőhely felső rétege — Upper layer of Locality I.
 Fb — Felsőbánya, II. lelőhely — Felsőbánya, Locality II.
 V — Verőbánya, III. lelőhely, — Verőbánya, Locality III.
 U — Uppony, IV. lelőhely — Uppony, Locality IV.
 Nb — Nagybarca, V. lelőhely — Nagybarca, Locality V.
 Eb — Erdőbénye
 Ft — Felsőtárkány
 Ba — Balaton
 SzT — Szabótető
 Mi — Míkófalva
 Bu — Buják
 Ha — Halabuka

A vonalig a bánhorvátai lelőhelyek maradványainak %-os arányszámát, a vastag vonalon túl a maradványok a többi hazai lelőhelyen való meglétét ill. hiányát jelöltük. — We have plotted below the line the percentage of a given remnant in the Bánhorvátai flora, while on the other side of the line we have indicated its lack or presence in other Hungarian Sarmatian floras.

Comparative studies on the Sarmatian flora and oecology of Bánhorváti and other localities

by ÉVA KOVÁCS

The flora described was collected at several localities in the environs of the villages Bánhorváti, Nagybarca and Uppony, South of the Sajó river, on the Northern foothills of the Bükk Mountains, North Eastern Hungary. The host rock was tuffaceous fine-grained sandstone and clay with andesitic material.

Of the Hungarian Sarmatian floras those of Erdőbénye, Felsőtárkány and Balaton offer themselves for comparison. The analogies strike the eye even on a cursory inspection and the floras contain indeed a large number of identical elements. The association at Bánhorváti mostly resembles that of Erdőbénye in the distribution of sclerophyllous and tropical types, while it shows common deciduous species with Felsőtárkány and the local and North American temperate types make it similar to the flora of Balaton. The lack of *Fagus orientalis* and *Gymnosperms* is a most remarkable trait.

The Bánhorváti flora was proven to be younger than the Erdőbénye one by the lack of some thermophilous elements while it is, on the other side, older than the Felsőtárkány and Balaton floras. Thus the most probable stratigraphic location of the Bánhorvát finds is at the boundary of lower and middle Sarmatian.

The flora consists of 56 species, of which 11 are new ones, namely *Pteris palaeoauvita*, *Cercidiphyllum andreánszkýi*, *Alnus crebrinervis*, *Celtis occidentaloïdes*, *Diospyros bánensis*, *Cedrela sarmatica*, *Acer bánhorvátense*, *Acer borsodense*, *Rhamnus integerrima* and *Celastrophyllum maytenoides*.

The remains are mostly of arborescent plants. Most of the trees were deciduous and accustomed to a climate hardly warmer than our present-day one. Very few are those of tropical parentage, such as *Cinnamomum*, *Cedrela sarmatica* É. Kovács, *Sapindus*. The number of Mediterranean species is likewise small, although the most conspicuous element of the flora is *Quercus pseudoalnus* E t t., an evergreen oak. Most types are related to East Asian, North American and present-day local species.

The described flora consists of plants belonging to several different types of ecologic association. Considering the frequency of species and specimens of *Acer*, the Sarmatian climate of Bánhorváti cannot have been too warm. *Cercidiphyllum* points to an expressedly cool climate. *Alnus* is a microthermous tree type. The complete lack of *Leguminosales* also points to a relative coolness, as opposed to Sarmatian floras of other regions. On the other hand, *Quercus kubinyii*, (K o v.) Č z e c z o t t, *Quercus pontica miocaenica* K u b á t, *Qu. pseudoalnus* E t t., *Diospyros bánensis* É. Kovács, *Cedrela sarmatica* É. Kovács and the genera *Cinnamomum* and *Sapindus* are witnesses of a warmer climate. The deciduous character of the Bánhorváti flora as well as the relatively small number of the evergreens points to a climate of marked periodicity. However, extremes may not have been too sharp, as the remains of microthermous tree types, at home to-day in higher mountainous regions, are found together with markedly flatland ones. The evenness of the climate most probably tended to push the lower borders of microthermous types even lower in the valleys: furthermore, the genera mentioned may have possessed a higher degree of adaptability in those younger days of theirs. — The Bánhorváti flora further points out a rather uniform distribution of precipitation, with perhaps a weak rain maximum in the winter.

In the richest locality the three strata to be distinguished were investigated separately. The most remarkable trait of the flora of the lower stratum was the mixedness of types belonging to widely different climates. This was explained by the assumption that the leaves were swept together from an assortment of slopes of differing exposition and even from valley bottoms to the situs of fossilization.

In the middle stratum there is an abundance of waterside types. On the other hand, *Quercus pseudoalnus* and other macrothermous species are either lacking or represented by no more than some scant leaves.

There is a further increase in the number of waterside species in the third stratum.