

Opponensi vélemény

Magyari Enikő: „A Kárpát-medence és DK-Európa késő pleniglaciális és holocén vegetációfejlődése különös tekintettel a gyors felmelegedési és lehülési hullámokra mutatott vegetációs válaszokra” c. MTA doktori értekezéséről

A 134 oldalas értekezés gondosan, jól megszerkesztett munka, amely megfelel az előírt tartalmi és formai követelményeknek. Szép kivitelű, ábrákkal, grafikonokkal gazdagon ellátott kézirat.

Az értekezés a Jelölt kiváló és sokoldalú eredményeit mutatja be a kvarter palinológiai kutatások területéről. A Kárpátok és a Kárpát-medencén kívül, távolabbi területekre is kitekintést ad. Flóra- és vegetációkutatásai térben és időben is széles skálán mozognak.

A bevezetőben a Jelölt a pollen analitikai és makrofosszília vizsgálatot úgy jelöli meg, mint egyenrangú legfőbb vizsgálatokat, és ennek a későbbiek folyamán is hangot ad (pl. 60. oldal), azonban ez a munka valójában és alapvetően pollen analízisre épül, amely mellett a makroflóra vizsgálat elenyésző – amint az a részletes leírásokból kiderül már az értekezés elején, a 2.1.4. fejezetben. Az öt vizsgált üledékgyűjtő medence közül több helyen nincs is makroflóra lelet, vagy csak elenyésző mennyiségben fordul elő, máshol pedig még vizsgálat alatt áll, tehát nincs eredménye (7. oldal, Szent Anna-tó). Ezért informatívabb lett volna, ha a dolgozat címében is hangsúlyt kap a palinológiai vizsgálat, minthogy valójában arra épül a disszertáció. Ezt alátámasztva az értekezés végén, az összegzésben (130. oldal) aztán maga a Jelölt is kijelenti, hogy „A fő biológiai proxy módszerünk a pollen analízis volt...”.

A mintavételi helyek meglehetősen nagy területet fednek le. Számos esetben nagy nehézségek árán és először mintázta meg a Jelölt az adott területeket. A minták feltárása, a pollen- és makrofosszília preparátumok elkészítése hatalmas munka volt, amely során alapvetően új leletek kerültek elő a területre, vagy a korszakra vonatkozóan. Ezek adják az új eredmények, következtetések alapját, ennél fogva hiányt ébreszt, hogy sehol sem említi (az anyag és vizsgálati módszereknél kellene),

hol van archiválva a vizsgálati anyag. Sem a makroflóra, sem a pollenminták elhelyezéséről nincs információ. A paleontológiában – de a földtudományok más területén is – alapvető követelmény a vizsgálati anyag tartósítása, és elhelyezése valamely közintézményben, amely helyet bármely értekezésben és a publikációkban is fel kell tüntetni. Ez ad lehetőséget ugyanis későbbi vizsgálatokra, esetleges taxonómiai revíziókra. Jelen esetben semmilyen dokumentációról nem tudunk. Makroflóra esetében minden esetben, bármely korból, nemzetközi viszonylatban is archiválják a leleteket, itt azonban ez sem történt meg, vagy nincs nyoma.

Másik hiányosság, hogy a Jelölt többször tesz olyan tudományos kijelentést, amiből nagy horderejű következtetést von le, ugyanakkor ezt nem támasztja alá irodalmi hivatkozással, vagy saját dokumentációval: a 66. oldal 2. bekezdésében számos fafajt sorol fel, amelyek „makrofossziliái is előkerültek, ami arra utal, hogy az éghajlat jobban kedvezett a fák megtelepedésének alacsonyabb tengerszint feletti magasságban.” A makrofosszília tág fogalom. Mag? Termés? Levél? Törzs? Nincs irodalmi hivatkozás sem, amire feltétlen szükség lenne, ha pedig saját új adat, akkor részletesebben kellene kifejteni milyen leletekről van szó, és dokumentálni, valamint archiválni kellene.

További esetekben is hiányoznak irodalmi hivatkozások, pl. a 81. oldalon írja: „27800 évnél fiatalabb löszrétegekből hiányoznak a faszenek” amiből sztyepp, tudra és félsivatagi jellegű növényzet dominanciára következtetnek és geomorfológiai megfigyelésekkel támasztják alá”. Az irodalmi hivatkozás itt is hiányzik a geomorfológiai megfigyelésekkel kapcsolatban.

A 98. oldalon írja: „A makrofosszília adatok megerősítik a kvantitatív júliusi középhőmérséklet rekonstrukciókat, melyek kismértékű csökkenést jeleznek csupán..” nincs irodalmi hivatkozás ezekre a megerősítő makroflóra adatokra.

Az értekezés fejezeteinek sorrendjében haladva a következő észrevételeim ill. kérdéseim vannak. A 3.1.1.7. fejezet összegzésében, a Trák-alföld későglaciális flórájának kapcsán felvetett „neogén reliktum” elnevezés elvetésével messzemenően egyetértek – bár a dolgozatban csak óvatos megfogalmazásban találkozunk ezzel „Neogén reliktumoknak pedig legalábbis felesleges neveznünk őket”.

A 30. oldal 3.1.2.7. ábra. „A főbb taxonok százalékos polleneloszlása, sztóma száma (500 pollenszem mellett talált sztómák abszolút száma), ...” A Jelölt úgy ír a sztómákról, és úgy is használja az értékelésben, mintha önálló fossziliák lennének. Akár kiesett sztómákról van szó, akár cuticula dispersae-ben talált sztómákról, ezek

levelekből, esetleg zöld hajtásokból származnak. Mennyiségük nagyon sok mindentől függ, elsősorban a bemosódott levél mennyiségétől, méretétől, a levelek fosszilizációs lehetőségétől, de számtalan egyéb tafonómiai körülménytől is, vagyis elsősorban tafonómiai körülmények határozzák meg mennyiségüket az üledékben. A 32. oldalon is szótma koncentrációról emelkedéséről ír, amiből fokozódó fa- és cserje borításra következtet. Ezt nem látom megalapozottnak. Hogyan veszi figyelembe a fenti egyéb (tafonómiai) hatásokat ennél a következtetésnél?

A 3.1.4.4. fejezet egy érdekes kis fejezet a „Lombhullató mérsékeltövi fák refúgiumai a Kárpát-medencében az utolsó eljegesedés maximumán” amelyben a *Quercus*, *Ulmus*, *Corylus*, *Fagus* és más ma is itt élő nemzetségek helyzetét elemzi.

A 3.1.6. fejezet: „Késő pleniglaciális és későglaciális ökoszisztéma válaszreakciók közép-kelet Európában: szárazság gradiens a földrajzi szélességek mentén, a csillapított nyári középhőmérséklet változások hatása a magassági fahatárra a Kárpátokban”. E fejezet talán a legegységesebb, legvilágosabban megfogalmazott, nemzetközi publikációban is megjelent eredményeket tartalmazza.

E fejezet első alfejezetében, amely az eljegesedés maximumát követő időszakról szól, vagyis 20000 és 14700 évek közötti időszakról, azt írja, hogy „A fafajok összetételében is megfigyelhető egy térbeli mintázat. Az 55. szélességi foktól északra és a 20. keleti földrajzi hosszúságtól keletre fekvő területeken (Lettország, Litvánia, Belorúszia) magasabb a boreális és tundra zónák pionír fafajainak aránya (*Betula nana*, *Betula* sect. *Alba*, *Pinus* Subgenus *Diploxylon*). A Kárpátok térségében ... a *Pinus* fajok dominálnak ebben az időszakban, a hidegmérsékeltövi lombhullató fafajok (*Betula*, *Alnus*, *Salix*) aránya alacsonyabb volt”. Ír továbbá Szlovéniáról, ahol kimondottan *Pinus* fajok kizárólagos dominanciája figyelhető meg, továbbá a Balkánról, ahol tűlevelű fafajok széles skálája fordul elő. Ez a mintázat teljes mértékben összhangban van a földrajzi elhelyezkedéssel ill. a hegységek valamint az alacsonyabban fekvő területekre jellemző növényzet szinte törvényszerű elhelyezkedésével. Nem fejt ki azonban, hogy miért van így, de valószínűleg ezek a különbségek pl. a Kárpátok fenyőerdői és a lett, litván, belorusz területek nyír, éger, fűz dominanciája azzal az egyszerű ténnyel is magyarázható, hogy a mélyebben fekvő területeken az ártéri-mocsári jellegű fafajok dominálnak. Nem érzékeltem itt sem, és máshol sem, hogy számolt volna a Jelölt azzal a ténnyel, hogy a minták nem feltétlen zonális társulásokból származhatnak.

„Az időszak másik fontos jellemvonása a lombhullató mérsékeltövi fafajok pollenjeinek jelenléte a pollenszelvényekben. *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Carpinus* és *Fagus* pollenek folyamatosan jelen vannak a magyar, román és szlovén diagramokban...” írja. Ez arra utal, hogy zonálisan megjelennek a mezofil lombos erdők is amellett, hogy a Kárpátokban a fenyők dominálnak, ami teljesen logikus és nagyon jó adat a lombos fás fajokra vonatkozóan. „Ugyanakkor a tavi üledékekben a makrofosszília tartalom minimális ebben az időtartományban”. Ennek nem tulajdonítanak nagy jelentőséget, nagyon egyszerű oka is lehet, nem voltak meg a fosszilizálódás feltételei a makroflóra számára. Mindemellett a Szent Anna-tóból említ makrofossziliát, *Betula nana* –t és *Betula pubescens*-et is, továbbá a Gutin-hegységből szintén *Betula*-t, vagyis a nyír jelen volt a Kárpátok térségében is, így nincs nagy különbség a korábban említett lett, litván, belorusz területekhez képest. Az összefoglalóban jól látja a Jelölt, hogy távolról bejövő pollenek torzíthatják az erdőborítottság mértékére vonatkozó következtetéseket. Ez igaz a faji összetételre is.

A fejezet második alfejezetében a későglaciális felmelegedés kezdetét (14700 év) jellemzi. Mint írja, ez az időpont nagyszerű egyezést mutat a grönlandi jég-szelvényben a felmelegedés kezdetével. Így tehát egy globálisan is jól ismert időpontról kapunk tájékoztatást térségünkre vonatkozóan a Baltikumtól Bulgáriáig. Túlzó következtetésnek érzem azonban, hogy a Chenopodiaceae arányának növekedéséből félsivatagi jellegre következtet Bulgária alföldi területein. Nem derül ki, hogy a családon belül milyen nemzetségek vagy fajok jelentek meg, valószínűleg nem lehetett meghatározni, csak család szintig. Így viszont messze nem lehetünk biztosak abban, hogy félsivatagiak voltak, annak ellenére, hogy a félsivatagokban valóban nagy százalékban jelennek meg a családhoz tartozó fajok. Ugyanakkor azonban más környezetben is élnek képviselőik.

A 3.1.6.3. fejezet a későglaciális felmelegedés maximumáról szól, vagyis 14000-12800 évvel ezelőtti időszakról, ami Allerød néven vált közismertté. Ebben a fejezetben is átfogó képet kapunk a Baltikumtól Bulgáriáig terjedő változásokról, pl. a boreális erdőalkotó fák maximális északi előrenyomulásáról, az erdőalkotó fák diverzitásának növekedéséről, a mérsékeltövi lombhullató fajok arányának növekedéséről.

A 3.1.6.4. fejezet a fiatal driász lehűlés időszakát jellemzi, vagyis 12800-11700 év közötti intervallumot, benne a Kárpátokban történt változásokkal. Megállapítja, hogy a legmarkánsabb vegetációs változásokat a hegyvidék mutatja,

valamint a jellemzett térség északi része, és a sztyeppel borított területek vegetációs változásai a legminimálisabbak.

A 3.1.6.5. fejezet a későglaciális erdőhatár változásokat elemzi a Kárpátokban. A Jelölt visszafogottan és helyesen állapítja meg, hogy „ pusztán pollenszázalékokon alapuló következtetések nagyon bizonytalanok”, és fontos a térségben előforduló tavi üledékek vizsgálata is. Mindemellett alapos irodalmi összefoglalót ad az eddigi ismeretekről, és összehasonlítja saját kutatási eredményeivel, amelyeket a Retyezátban végzett.

A 3.2. fejezet már „Holocén vegetációtörténeti tanulmányokat” tartalmaz. Tárgyalja az Észak-Alföld holocén vegetációtörténetét, különös tekintettel az erdő-sztyepp vegetáció kialakulására. Felvonultatja az elmúlt 80 év e témában született gazdag hazai szakirodalmát, és azok eredményeit értelmezi a mai kutatások eredményeivel kiegészítve. Az Észak-Alföld holocén vegetációdinamikája, az erdők kiterjedésének változása a Nagyalföldön napjainkig, a Dunán innen és Dunántúli területek összehasonlítása, majd a különböző időintervallumok flórájának és vegetációjának a jellemzése rendkívül fontos információ a recens botanikával, florisztikával foglalkozó kutatók számára is, hiszen közvetlenül a mai flóra előtti állapotokba enged bepillantást. Új, kimagasló eredmény a terület glaciális refúgium voltának kimutatása is.

A 4. (összegző) fejezetben a célkitűzések és a módszerek után a Jelölt kilenc pontban foglalja össze új tudományos eredményeit, téziseit. Az első a bulgáriai Trák alföld 14700 évvel ezelőtti vegetációjára és flórájára tesz új megállapításokat. A másodikban a Déli-Kárpátok Retyezát-hegységére vonatkozó florisztikai eredmények vannak, továbbá a fahatárra vonatkozó megállapítások. A változásokat időben (14700 év-10300 év között) követi nyomon. A harmadik a Csomád-hegycsoport flórájáról ad számos új információt a Szent Anna-tó üledékvizsgálata révén. A negyedik a Kárpáti Régió késő peniglaciális növényzetének pontosabb jellemzését célozza meg, amelyben 3 régióbeli pollenszelvény mintáit veti össze felszíni pollen mintákkal, analógiákat keresve. Nézetem szerint ez sok bizonytalanságot tartalmaz, és egyébként egy olyan oldalága a kutatásnak, amely nélkülözhető a disszertációból. Az ötödik tézis a Retyezát-hegység pollen eredményeit veti össze a fosszilis árvaszúnyog- valamint eurázsiai pollen alapú rekonstrukciókkal, és számos klimatológiai következtetést von le. Ezek a megállapítások véleményem szerint nem tézis-szerűek, inkább összehasonlító jellegűek és sok bizonytalanságot tartalmaznak. A hatodik tézis

az eljegesedés maximumát követő időszak vegetációjának térbeli mintázatát elemzi, és fontos új megállapításokat tesz. A hetedik tézis a Nagyalföld vegetációdinamikai vizsgálatainak eredményét összegzi, amelyben a korábbiaktól eltérő, új nézeteket fogalmaz meg. A nyolcadik tézisben Polgár-Tiszagyulaháza neolitikus régészeti ásatásból előkerült növényi anyag alapján tágabb környezetre vonatkozó florisztikai és vegetációs eredményeket közöl. A kilencedik tézis a klasszikus holocén erdőtörténeti fázisok módosítását javasolja az új vizsgálati eredmények alapján. A tézisek közül tudományosan megalapozottnak és újnak tartom az 1., 2., 3., 6., 7., 8., 9. tézist, és elfogadom. A 4. és 5. tézist, amelyek véleményem szerint sok bizonytalanságot tartalmaznak, nem fogadom el.

Végezetül néhány formai hibára hívom a fel a Jelölt figyelmét.

A földrajzi nevek helytelen írása sajnos jellemző, ráadásul ugyanaz a név többféleképpen szerepel. Az egyik, gyakran szereplő mintavételi hely, a Szent Anna-tó helyesírása nagy gyakorisággal szenved csorbát: Szent Anna tó (66.o.), Szent-Anna tó (2., 5., 7., 45., 65., 81. és számos más oldalon, szinte leggyakrabban így szerepel), de időnként helyesen is: Szent Anna-tó. A 99. oldalon 3.1.5.1.5. fejezet címében „közép-kelet európai” a 100. oldalon a 3.1.6.1. fejezet címében „közép-kelet Európában”, alatta pár sorral Közép-Kelet Európában”. (helyesen: Közép-Kelet-Európa ill. közép-kelet-európai lenne).

Pongyola megfogalmazások is adódnak, pl. 66. oldalon: „A Szent Annában...”, „jó egyezést mutatnak a Szent Annával”, 67. oldal: „Ezek a Szent Anna adatsorok...”.

A szövegben található elütések nem jellemzőek, bár helyenként halmozódnak, közülük csak néhányat sorolok fel: 11. oldal: tréség – térség; 20. oldal 8-9. sor: „makroflórábanfás szárú”, stb. 39. oldal tetején rossz sortörés, szerkesztési hiba. 87-89. oldal 3.1.4.1. függelék egyetlen bekezdésében: „mikor és mezoklimájú területekre korlátozódnakaz....”, „magaskóros növények dominálják mint például...”. A függelék utolsó bekezdésében: „Gyakoria alkotói a Ledum...”. 98. oldalon „vegetációs periódus hőösszege”.

Magyartalan kifejezések miatt első olvasásra félreérthető megfogalmazások is akadnak, pl. 68. oldal „eljegesedés maximum idején vegetációváltásai” – a tömör megfogalmazás itt az érthetőség rovására megy. Zavart keltenek az olyan megfogalmazások, mint pl. 68. oldal 1. sor: „...növényi makrofosszília valamint antrakológiai ...vizsgálatok alapján”. Vajon, mit ért ez alatt a Jelölt, hiszen az antrakológiai vizsgálatoknak is makrofosszília a tárgya. Ez még előkerül máshol is,

pl. 69. oldal 1. sor: „faszén és /vagy makrofosszília”. További, szakmailag helytelen, pongyola megfogalmazás pl. a „tülevelű sztómák” (44. oldal).

Az 59. oldalon idézett Veres et al. 2009. publikációt nem találtam az irodalmi hivatkozások között. Ugyancsak hiányzik az irodalom jegyzékből Medzihradszky & Bajzát 1998, 2014 (71. és 72. oldalon idézi).

Összességében az értekezés hatalmas feldolgozó és értékelő munka összefoglalását tartalmazza, amely öt mintavételi terület számos pollen mintáját dolgozta fel igen időigényes és fáradságos munkával. A hosszas labor munka mellett a mikroszkópi feldolgozás pollenszámolási munkálatai embert próbálóak, ami a Jelölt hatalmas munkabírájáról tanúskodnak. Eredményeit nemzetközi kitekintésben értelmezi, és számos más tudományterület eredményét igyekszik bevonni és felhasználni következtetéseihez.

A Jelölt eredményeit publikálta, közülük számosat nemzetközi, rangos folyóiratokban tett közzé.

Az értekezésben megfogalmazott eredményeket új eredménynek fogadom el. Magyar Enikő doktori értekezését nyilvános vitára alkalmasnak tartom, részére az MTA doktora cím odaítélését messzemenően támogatom.

Budapest, 2016. január 12.

Prof. Dr. Hably Lilla
az MTA doktora