

# BEVEZETÉS

## 1.

A növényi makrofosszília nem más, mint az üledékből kinyerhető, szabad szemmel is látható, elhalt növényi rész. Ezek a maradványok nagy teljesítményű mikroszkóp nélkül is láthatók és szabad kézzel is kezelhetők, szemben az olyan mikrofossziliákkal, mint a pollenek és a spórák. Határozásukhoz természetesen így is elengedhetetlen nagy teljesítményű mikroszkópok (boncolómikroszkóp, fénymikroszkóp, Scanning Electron Microscope) használata. A leggyakrabban vizsgált növényi makrofossziliák a magvak és a termések, de ide sorolhatjuk a vegetatív növényi részeket, azaz a leveleket, szárazakat, rügyeket, virágokat, fásodó részeket, valamint a mohák maradványait.

Szintén a makrofossziliák közé sorolhatjuk a korhadással vagy szennyezéssel fennmaradt maradványokat, faszemeket is. Ezek határozásával, értékelésével viszont

külön tudományág, az úgynevezett „*anthrakológia*” (Rudner, 2001) foglalkozik.

A tavi üledékekben az egyik leggyakoribb makrofosszília maradványok a magvak és termések, mert elég ellenállóak és nyugalmi állapot jellemzi őket, így könnyen eltemetődnek az üledékben. A sokkal törékenyebb levelek és virágok csak szerencsés körülmények között maradnak fenn, például lassan folyó vizek által lerakott, vagy a vízi-vízparti növényzet között felhalmozódott üledékben.

A növényi makrofosszília vizsgálatok az úttörő paleoökológiai kutatási módszerek közé tartoztak. Első eredményei már jóval a ma legnépszerűbb paleobotanikai kutatási módszer, a pollenanalízis kidolgozása előtt ismertté váltak a 19. század végén. A negyedidőszaki klímaváltozásoknak, és ezzel összefüggésben az élővilág átalakulásának felismerése is jelentős részben a

növényi makrofosszília vizsgálatok kezdeti eredményein alapultak. A pollenanalízis módszereinek kidolgozásával és rohamos elterjedésével a makrofosszília elemzése háttérbe szorult.

Az 1960-as években ismerik fel, hogy milyen jelentős eszköz lehet a makrofosszília vizsgálat a negyedidőszaki paleoökológiában. Kiegészíti a pollenanalízist, segítve az eredmények helyes értelmezését, kiküszöbölve annak néhány fogyatékosságát. Jelenleg a negyedidőszaki makrofosszília analízis reneszánszát éli. *H. John B. Birks és Hilary H. Birks* házaspár, napjaink két legelismertebb paleobotanikusa egyenesen nélkülözhetetlen módszernek tartja, és véleményük szerint a pollenanalízis eredményeit mindig makrofosszília vizsgálatokkal kellene kontrollálni (Birks, Birks, 1980, 2000).

De mi az oka annak, hogy ennek ellenére mégis kevesen foglalkoznak makrofosszília vizsgálatokkal? Első megközelítésben a makrofosszília vizsgálatok, összehasonlítva pl. a pollenanalízissel vagy a geokémiai vizsgálatokkal, kifejezetten „low-tech” módszernek számítanak. Néhány mikroszkóp, kevés, olcsó vegyszer és végtelenül egyszerű labortechnika is elég a kivitelezéséhez. De az elemzéseket csakis magasan képzett, gyakorlott szakemberek tudják elvégezni, akik kiváló botanikai ismeretekkel és nagy gyakorlattal rendelkeznek a növények határozása terén. A növények határozása sok türelmet és gyakorlatot igényel, főleg ha mindezt töredékekből kell elvégezni. Így a makrofosszília analízist a kutató részéről egy hosszú tanulási folyamatnak kell megelőznie, mely magába foglalja a terepi növénygyűjtést, határozást, referencia gyűjtemény összeállítását és az egyes fajok élőhelyének megfigyelését is. Erre a még mielőtt fosszilis anyagot venne a kezébe. Erre a tanulási folyamatra

sajnos ma már egyre kevesebb fiatal kutató hajlandó. Sokkal egyszerűbb egy drága laborműszer működését elsajátítani, amelynek eredményeképpen annyi adatot nyerhetünk, amiből elkészíthető a szükséges publikáció vagy szakdolgozat.

A probléma természetesen abból is adódik, hogy ezidáig nem jelent meg olyan tankönyv vagy jegyzet, amiből a növényi makrofosszília analízis módszerét el lehetne sajátítani. Az egyetlen kivétel *Tage Nilsson* svéd nyelvű egyetemi jegyzete (Nilsson, 1952). Azonban ebben a jegyzetben is csak egy kisebb fejezet foglalkozik a makrobotanikai anyag meghatározásával. Ugyanakkor számos publikáció hozzáférhető a témában, de ezek mind feltételeznek egyfajta előképzettséget, ezért a kezdő paleobotanikus hamar rájön, hogy tömérdék újabb szakirodalom beszerzésére lesz szüksége, ha megfelelő módon határozni és értékelni szeretné a kinyert makrobotanikai maradványait.

Így munkánk elkészítésével ennek a hiánynak a pótlására teszünk kísérletet. Célunk az volt, hogy egy modern, a legújabb negyedidőszaki makrobotanikai kutatások eredményeit tartalmazó monografikus jellegű könyvet állítsunk össze, amely az oktatásban is jól felhasználható tankönyvet alkot egyben, és lehetőséget biztosít a makrobotanikai kutatások első lépéseinek elsajátításához.

A makroszkopikus növényi maradványok vizsgálatával foglalkozik az archeobotanika, más néven paleo-etnobotanika vagy régészeti növénytan is. A két tudományág között nincs éles határvonal, mivel az egyes emberi társadalmak komoly hatást gyakoroltak a természetes növényzeti viszonyokra. Sőt a természeti környezet, közte az egykori vegetáció a különböző régészeti kultúrák jelentős részére kiemelkedő hatással volt. Így a negyedidőszaki makrobotanika és az archeobotanika két tudományágát alapvetően csak a kérdésfeltevés és a vizsgálati objektumaik választják el egymástól.

A negyedidőszaki makrobotanika kérdésfeltevése alapvetően környezetcentrikus. Olyan kérdésekre keresi a választ egy makrobotanikával foglalkozó kutató, hogy milyen fajokból állt a pleisztocén és holocén flóra, hogyan épült fel a vegetáció és hogyan működtek az ökoszisztémák, milyen környezeti, különösen milyen klímaviszonyok jellemezték a kérdéses időszakot. A környezeti viszonyoknak természetesen az antropogén hatások is részét képezik.

A negyedidőszaki makrobotanikával foglalkozó kutató olyan mintavételi helyeket keres, ahol ezek a folyamatok jól tanulmányozhatóak, pl. tőzegmohalápok vagy az erdőhatár közelében elhelyezkedő tavak, és itt szisztematikus fúrásokat végez. A fúrásokból többnyire kis térfogatú, zavartalan magmintát vesz. A mintákban elsősorban a vadon élő növényvilág maradványait találja meg. A maradványok többnyire nem szénültek, hanem a nedves környezetben csak gyengén fosszilizálódtak.

Az archeobotanikus mintavételi helye a régészeti lelőhelyekhez kötődik és az ott talált, feltárt növényi maradványokat kell meghatározni, értékelni. Kérdésfeltevése alapvetően emberközpontú. Az archeobotanikus olyan kérdésekre keresi a választ, hogy melyek voltak az adott kultúra legfontosabb termesztett és gyűjtögetett növényei, és milyen gyomnövények éltek az

emberek környezetében. Az archeobotanikus nagy térfogatú mintával (talaj) dolgozik. A maradványok többnyire szénültek, mert a száraz környezetben csak ezek maradhattak fenn. A maradványok között a vadon élő fajok csak kisebb arányban vannak jelen. A feltárt üledék (például egy árok vagy gödör feltöltődése) rétegtani felbontása lehet, hogy jobb, mint a tavak és lápok esetében, de csak rövid, néhány évtizedes, vagy évszázados időszakot fed le.

A két tudomány határterülete az, amikor egy régészeti lelőhely közelében tavi vagy lápi üledékből végzünk makrofosszília analízist, és az egyes régészeti korok háttérkörnyezetére vagyunk kíváncsiak, vagy arra, hogyan hatottak az egyes kultúrák a természetre. Ilyenkor a kérdésfeltevés embercentrikus, de a munkamódszer a negyedidőszaki makrobotanika eljárásait követi.

A negyedidőszaki makrobotanika kérdésfeltevésében leginkább a pollenanalízishez áll közel. A makrofosszília analízist tartalmazó legtöbb tudományos cikkben a pollenanalízis eredményeit erősítik meg a makrofosszília vizsgálatokkal. A két tudományterület között nemcsak a vizsgálati maradványok méretében van különbség, de a fosszilizálódás törvényszerűségei is alapvetően különböznek. A negyedidőszaki makrobotanika azonban nem csupán egy „mankó” a palinológus kezében, mivel a makrobotanika egyes módszerei önállóan is használhatóak, ilyenek például a lápi felszíni nedvesség vizsgálatok, vagy a sztómasűrűség vizsgálatok.