



# Textil-krisztallográfia

**A** címmel Kutasi Csaba textilkémia fejlődéséről szóló nagy ívű, kétrészes, nemrég megjelent dolgozatára utalok. A modern szerkezeti kémia kifejlődésében a szálak anyagok kutatása meghatározó szerepet játszott. Polányi Mihály (1891–1976) Berlin-Dahlemben, a Fritz Haber vezette intézetben (Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie) ismerkedett meg a röntgenkrisztallográfiával. Tehetségére jellemző, hogy amint csatlakozott egy számára új kutatási területhez, azt nagyon hamar új felfedezésekkel gyarapította. Ebben az esetben, valamilyen intuíció folytán, felismerte a szálak anyagok szerkezetének jelentőségét. Felismerése egybeesett egy fontos tudománypolitikai döntéssel, amelynek megfelelően már korábban kivált egy részleg Haber intézetéből és ugyancsak Berlin-Dahlemben megalapították a szálak anyagok kémiai részét (Kaiser-Wilhelm-Institut für Faserstoffchemie). Polányi is ebben az új intézetben folytatta kutatásait – ideális körülmények között, egyszerű munkatársakkal. Közük volt Hermann F. Mark, a polimerkémia nagy úttörője és Karl Weissenberg neves krisztallográfus, aki mellett egy ideig Wigner Jenő, ma úgy mondanánk, posztdoktorként dolgozott.



**Polányi Mihály (középen) 1933-ban munkatársainak egy csoportjával az Institut für Faserstoffchemie kampuszán, nem sokkal Angliába történő emigrációja előtt** (ismeretlen szerző felvétele, Gábor Éva szíveségéből)

Polányit megragadták a röntgenkrisztallográfia lehetőségei, és a módszer felfedezését később *Személyes tudás* című, híres ismeretelméleti könyvében összemérhetőnek tartotta Kopernikusz, Planck és Einstein felfedezéseinek jelentőségével. Polányi megállapította, hogy a cellulózsálak röntgendiffrakciója a szál tengelyének irányába orientált kristályok jelenlétét jelzi, és hogy hasonló kristályorientáció létezik a fémhuzalokban is. A cellulóz teljes szerkezetének elemzése túlmutatott a korabeli kísérleti lehetőségeken. Polányi érdeklődése Angliába történő emigrálása után más irányokba fordult. A reakciómechanizmusra vonatkozó felfedezései és későbbi filozófiai munkái széles körben ismertek.

Különösen nagy tudománytörténeti jelentősége van William T. Astbury (1898–1961) szálak anyagok szerkezete körében végzett röntgenkrisztallográfiai vizsgálatainak, amelyeket az 1930-as évek elejétől folytatott. Astbury 1928-ban kapott kinevezést a Leedsi Egyetemre, mint a textiltudomány előadója, és pályája végéig ezen az

egyetemen maradt egyre magasabb tisztségekben. Kutatásait a textilipar támogatta. Fehérjéket és nukleinsavakat egyaránt vizsgált, és a DNS-ről ő készített először röntgendiffrakciós felvételeket. A fehérjékkel kapcsolatban ő figyelte fel először a száraz és a megnedvesített gyapjúsálak röntgendiffrakciós képei közötti különbségre. Bevezette az alfa- és béta-keratin elnevezést, ami azóta is megmaradt a tudományos irodalomban. Kutatói bátorságáról tanúskodik, hogy a röntgenkrisztallográfia alkalmazásának még viszonylag kezdeti szakaszában érdeklődése a rendezetlen szerkezetek felé fordult. Ugyanebben az időben J. Desmond Bernal (1901–1971) Cambridge-ben először készített értékelhető röntgendiffrakciós felvételeket fehérjékről. Bernal a kísérletet követő éjszakán nem tudott elaludni, és miközben Cambridge utcáit rója, rádöbben, hogy a biológiai nagymolekulák szerkezetének felépítése elvezethet az élet titkának megismeréséhez.



**William T. Astbury** (a Leedsi Egyetem szíveségéből) és **J. Desmond Bernal** (Alan L. Mackay felvétele és szíveségéből)

A két brit tudós, Astbury és Bernal, egyedülállóan új irányban kutattak és akkor, az 1930-as évek első felében még annyira át lehetett tekinteni a tudomány frontvonalait, hogy tudhatták, csak ők ketten vannak ezen a területen. Fölöslegesnek tartották volna, hogy kutatásaik átfedjenek, és tudománytörténeti jelentőségű megállapodásra jutottak. Bernálé lett a rendezettebb szerkezetek, míg Astburyé a kevésbé rendezettek vizsgálata. Bernal volt a huszadik század egyik legnagyobb vizionárius tudósa, de az Astburyvel kötött megállapodás azt jelzi, hogy ebben az esetben nem látta jól a fejlődés irányát. Később, a DNS kettőshélix-szerkezetének felfedezését követően, amiben neki nem jutott szerep, ezt a megállapodást saját részéről stratégiai hibának nevezte. Bernal elgondolkoztató véleménye szerint egy stratégiai hiba ugyanolyan súlyos következményekkel járhat, mint egy ténybeli tévedés. Végül, bár Astbury korai eredményei megtermékenyítették a fehérjeszerkezetek kutatásában Linus Pauling és mások munkáját és DNS-kísérletei inspirálták Rosalind Franklin és mások kísérleteit, Astbury neve csak szűk körben vált ismertté. Stratégiai hibája ellenére Bernal a huszadik század egyik legnagyobb tudósaként vonult be a tudománytörténetbe, saját tudományfilozófiai munkáin túl az elgondolásait megvalósító, Nobel-díjjal is kitüntetett tanítványainak szorgos munkája révén. **Hargittai István**