

Bírálóí vélemény

Dr. Lagzi István László „*Kémiai csapadékmintázatok kialakulása reakció–diffúzió rendszerekben*”
című doktori munkájáról

Dr. Lagzi István László az elmúlt 20 év során (doktori fokozatának megszerzését követően) megjelent közleményei közül 30, jól körülhatárolható témakörben végzett vizsgálatokról tudósító cikk alapján írta meg az MTA doktora cím elnyerésére beadott dolgozatát. A dolgozat és a vonatkozó közlemények alapvetően gélekben lejátszódó periodikus csapadékképződés (a Liesegang jelenség) elméleti és kísérleti vizsgálatáról tudósítanak, különös hangsúlyt fektetve az elmélet és a szimulációk mellett kristályos anyagok kontrollált előállítására ezeknek a folyamatoknak a felhasználásával. Egyik legnagyobb tudományos újdonság a közleményekben a Liesegang-jelenség univerzalitásának kiterjesztése nagyon különböző, eddig alig vizsgált rendszerekre, valamint annak bemutatása, hogy a jelenség háttérében a gócképződés és a gócnövekedés a meghatározó folyamat. Munkatársaival ugyancsak kiterjesztették a periodikus mintázatképződés létrehozásának lehetőségét vízszintesen orientált vékony folyadékrétegekre, ahol a befogadó közeg nem gél, hanem folyadék. Fontos eredményük még a Liesegang jelenségen alapuló csapadékhullámok felfedezése is.

A dolgozat bírálójának feladata a benyújtott mű tudományos eredményeinek és hiányosságainak értékelése, valamint annak megállapítása, hogy a mű vajon hiteles adatokat tartalmaz-e. Ezen túlmenően értékelnie kell azt is, hogy a pályázó az általa művelt tudományszakot a tudományos fokozat megszerzése óta is eredeti tudományos eredményekkel gyarapította, amivel hozzájárult a tudomány továbbfejlődéséhez, illetve hogy tudományszakának mértékadó hazai és nemzetközi tudományos körei előtt ismert és elismert, kiemelkedő tudományos kutatói munkásságot fejt ki.

Ezek a feladatok az internet segítségével szerencsére könnyen elvégezhetők. Az eredményről a következőket mondhatom el. A 30 közleményből egy-egy a nagy presztizsű Advanced Materials, JACS, Angewandte Chemie International Edition, illetve a Science Advances folyóiratokban jelent meg. A bíráló (és a fizikai-kémia művelői) ezeknél magasabbra értékelik a Phys. Rev. Letters-ben megjelent 2, a J. Phys. Chem. Letters-ben megjelent 3, illetve a Chem. Phys Letters-ben megjelent 4 közleményt, amik a tudományterület meghatározó folyóiratai. Az említett folyóiratok közül a Chem. Phys. Letters kivételével a SCImago Journal Rank rangsorolása szerint mindegyik a legfelső decilisbe (D1) tartozik. A bírálat elkészítésének időpontjában a 30 közleményre 588 független hivatkozást találtam, amely átlagosan 19,1 független idézet cikkenként. Több, nemrég megjelent cikk „fiatal” korát figyelembe véve ez – az Advanced Materials kivételével – magasabb a cikkeket leközlő folyóiratok átlagos idézettségénél, azaz Dr. Lagzi István László cikkei az átlagosnál nagyobb tudományos visszhangot váltanak ki ezekben a vezető folyóiratokban is. Ennyit a dolgozatban szereplő adatok hitelességének és tudományos elismertségének vizsgálatáról.

A dolgozat terjedelme 242 oldal, amiből 31 oldalt tesz ki a szerző bevezető áttekintése arról a kutatásról, amelyről a dolgozat hátralévő 211 oldalán megtalálható eredeti közlemények szólnak. Ennek, valamint a téziseknek alapján elvégezhető a tudományos eredmények részletes értékelése is.

Dr. Lagzi István László a benyújtott dolgozat áttekintő részében, az azok alapját képező közleményekben és az azokat összefoglaló tézisekben jelentős tudományos eredményekről számol be. A 14 tézisben leírtakat önálló tudományos eredményként ismerem el. (Felsorolásukat feleslegesnek tartom; azok a téziszüzetben megtalálhatók.)

Mi lehet még az MTA doktora cím elnyerésére benyújtott dolgozat bírálójának feladata, miután az egyes cikkek legalább két bíráló véleményének figyelembevétele után megjelent javított változatok? A szűkebb témakör szakértői tehát már véleményezték őket, megjelenésükhöz hozzájárultak, a bennük foglalt eredményeket is elfogadták. A szerző szaktudományos teljesítményét ez már elegendő mértékben igazolja. A pályázat benyújtásához szükséges dolgozatot viszont még nem lektorálták, így az abban szereplő rövid áttekintő rész a cikkek első változatához hasonlít. Ha már a pályázó a jelenlegi helyzetben nem térhet ki ennek megírása alól annak

érdekében, hogy utána ismét zavartalanul foglalkozhasson tudománnyal és eredményeinek nemzetközi hozzáférhetőségű publikációjával, akkor a bíráló sem térhet ki ennek a magyar nyelvű szövegnek a „lektorálása” és kritikája alól. Ez egyúttal illeszkedik az MTA alapcélkitűzéséhez is, amelynek első alapszabálya (A Magyar Tudós Társaság alaprajza és rendszabásai, Pest, 1831) szerint: „A M. T. Társaságnak egyedül az van téve céljává, hogy munkálkodása által hazánkban a tudományok és szépművészségek honi nyelven műveltessenek.” Ennek értelmében a „Társaság” tagjainak feladata a magyar szaknyelv alkotó művelése.

Dr. Lagzi István László magyar nyelvű dolgozata jól összeállított, áttekinthető, lényegre törő és érthető. A „gépelési hibák” száma sem haladja meg az oldalankénti átlagosan egyet, ami ugyancsak gondos munkára vall. A dolgozat tipográfiai megjelenése szintén dícséretes, abban csak kevés hibát találtam. Ez különösen fontos erény mostanában, amikor már neves tudományos folyóiratokban is előfordul, hogy nem javítja ki olvasószerkesztő a benne maradt hibákat. Amit kifogásolni lehet benne, az a helyenként előforduló nem teljesen korrekt írásmód, amely inkább csak zavaró, de néha megtévesztő is lehet. Néhol található benne „tudományos anyanyelvünkől”, az angoltól eredő, magyarul nem egészen korrekt „áthallás” is. Szorgalmas lektorként a dolgozatban ritkán előforduló (általam megtalált) hibákat bejelöltem, és az ezeket tartalmazó digitális szöveget elküldtem a szerzőnek. Itt csak kiemelek néhány megjegyzést ezek közül.

3. oldal: Az (1) egyenlet után felsorolásra és értelmezésre kerül az egyenletben szereplő minden jelölés. Ezek között az is olvasható: „ N a kémiai modellben lévő kémiai anyagfajták száma.” – noha sem az (1) egyenletben, sem a teljes 20 oldalas szövegben nem fordul elő N -el jelölt mennyiség.
5. oldal: Itt a következő mondat olvasható: „A keletkező térbeli csapadékmintázatok számos empirikus törvényszerűséggel rendelkeznek.” A szerző itt nyilván arra utal, hogy azok számos empirikus törvényszerűséggel *jellemezhetők*; a „rendelkeznek” meglehetősen szokatlanul hangzik.
Ugyancsak itt olvasható a „két egymást követő csapadékszámok távolsága”, ami a magyar nyelvtől idegen megfogalmazás.
10. oldal: Itt a következő olvasható: „Az így előállított kristályok mérete jóval meghaladja a hagyományos szintézis-technikákkal előállított kristályok méretét (az arany nanorészecskék esetén a *laterális méret* túlszárnyalta a három nagyságrendet)”. Itt nyilván a „laterális méret növekedése” az, ami a szerző szándékát kifejezné.
Megjegyzendő, hogy a jelenség részletes leírásánál a 17. oldalon a fogalmazás már világos, de kicsit másról szól: „A kísérletek során sikerült közel négy nagyságrendnyi különbséget elérni a legkisebb (~20 nm-es gömbök) és a legnagyobb (~70 μ m-es lapok) részecskék között egyetlen kísérletben.”
15. oldal: A 6. ábra (d) diagramjának vízszintes skáláján látható egy görög χ betű, aminek értelmezése nem szerepel sem az ábra aláírásában, sem a teljes 31 oldalas szövegben. Meg lehetett volna itt is említeni – ami a releváns közleményben szerepel –, hogy ez a χ a negatív töltésű nanorészecskék számának aránya a negatív és pozitív töltésű részecskék számának összegére vonatkoztatva. Ezen túlmenően a χ betűt az ábrán is dőlt betűvel kellett volna írni – ezúttal nemcsak a dolgozatban, de az eredeti közleményben is.
18. oldal: Itt a következő szövegrészlet olvasható: „... egy U-alakú csőben ... a gél két végére külön-külön cink-acetátot és 2-metil-imidazolt tartalmazó oldatot helyeztünk.” Ennek a szövegnek az az értelme, hogy a gél *mindkét* végére egyszer cink-acetátot, majd attól elkülönült műveletben 2-metil-imidazolt tartalmazó oldatot helyeztek. A vonatkozó közlemény viszont világosan fogalmazza meg azt, hogy „one solution on one side, the other solution on the other side of the U-shaped gel column”.
20. oldal: Itt a következő szövegrészlet olvasható: „Nagy zselatinkoncentráció (ami elősegíti a gócképződést), periodikus csapadékképződéshez vezetett. *Alacsony* zselatinkoncentrációnál viszont a gócképződés lassabb volt, ...”.

Angolul kicsi-nagy összehasonlításban igen gyakran akkor is *high-low* kifejezést használnak, amikor a magyarban mi kicsi–nagy szavakkal jelöljük ugyanezt. Ezért magyarul a 'nagy zselatinkoncentráció' ellentéte a 'kis zselatinkoncentráció'. A kétféle szóhasználat keverése pedig semmiképpen nem tanácsos. Ezen túlmenően a vessző is felesleges az első mondat közepén.

30. *oldal:* Itt a „csapadék zónák” két szóban, külön van írva, noha sok másik előfordulásánál mindig (helyesen) egy szóban.
32. *oldal:* Az oldal elején olvasható szöveg szerint „Az alumínium(III)-hidroxid rendszerben a mintázat hullámhossza arányos volt az alumínium(III)-ionok koncentrációjával”, zárójelben utalva a 12 (d) ábrára. Az ábrán azonban nem arányosság, hanem fordított arányosság látható a két mennyiség között – amit aztán a megállapítást követő diszkusszió is már eszerint értelmez.
33. *oldal:* A 12. ábra közepén van egy értelmezhetetlen szövegtöredék: „Az ábrák mérete (a 63-as hivatkozás alapján, engedéllyel újraközölve, © 2014 American Chemical Society)”
Hiányzó szövegrészre utal az is, hogy a mondat végén hiányzik a pont.

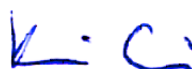
A bíráló feladata azonban nemcsak a magyar szöveg lektorálása. Ha figyelmesen végigolvasta a dolgozatot, okvetlenül lehet néhány érdemi megjegyzése, kérdése is, amelyek túlmutatnak a magyar szöveg formai problémáin. A vázlatos áttekintés és a cikkek elolvasása után már csak egyetlen kérdésre várom a szerző válaszát.

A magyar nyelvű áttekintés 10. oldalán szerepel a fentebb már idézett szövegrészben az arany nanorészecskék *laterális* mérete. A cikkekben ezt a kifejezést nem találtam, de azok szerint a kristálméret meghatározására minden esetben képfeldolgozási módszereket alkalmaztak vagy optikai mikroszkóppal, vagy elektronmikroszkóppal készült felvételeken. A 17. oldalon ugyanezekről a részecskékről az olvasható, hogy „A formák is változatosak voltak: gömbök, háromszögek, csonkolt háromszögek és hatszögek”. A képfeldolgozás kétdimenziós képeken tud „méretet” meghatározni akkor is, ha a leképezett objektum háromdimenziós.

Kérdésem ezzel kapcsolatban: hogyan értelmezi ebben a kontextusban a 'laterális' jelzőt – különösen az említett változatos formák esetében; és hogyan lehet azt meghatározni képfeldolgozással?

Összefoglalva megállapítom, hogy a Dr. Lagzi István László által benyújtott doktori munka jelentős eredeti tudományos eredményekkel gyarapította a – napjainkban egyre nagyobb gyakorlati fontosságú – reakció-diffúzió témakör kutatási irányát. A tézisekben összefoglalt eredményeket új tudományos eredményeknek tartom. A bírálatban említett – alapvetően formai – hibák a dolgozat és a benne foglalt cikkek érdemeit egyáltalán nem csökkentik. Mindezek alapján elfogadásra javaslom Dr. Lagzi István Lászlónak az MTA doktora cím elnyerésére benyújtott kérelmét.

Budapest, 2026. szeptember 30.


Dr. Keszei Ernő
professor emeritus
az MTA doktora