

**Válaszok**  
**Dr. Gubicza László egyetemi tanár, az MTA doktora bírálata**

Nagyon hálás vagyok Gubicza László professzor úrnak, hogy elvállalta a dolgozatom bírálatát. Köszönöm észrevételeit, hasznos tanácsait és kritikai megjegyzéseit. Köszönöm, hogy felhívta a figyelmemet sok – aprónak tűnő – hiányosságra is, amelyek fontosak az eredmények pontos bemutatásához és értékeléséhez.

Bíráló megjegyzéseire a következőket válaszolom:

1. Valamilyen formában meg kellett volna különböztetni az egész dolgozatban a saját és az irodalmi munkákat. Az 5. fejezettől, a téziseket alátámasztó munkák ismertetésekor az alfejezetek címében (de csak ott) és a tézispontokban is kiemelten jelöli a saját munkáit, addig viszont sokszor hátra kellett lapozni az Irodalomjegyzékhez, ha meg akartam tudni a hivatkozás eredetét.

*Válasz:*

A munkahelyi vitára elkészített dolgozatban még külön listán és eltérő számozási móddal adtam meg a szakirodalmi hivatkozásokat és a saját publikációkat, amelyekre az értekezés épül. Az egyik (elő)bíráló azonban éppen ezt a szétválasztást kifogásolta. Így a benyújtott dolgozatban egy egyesített irodalomjegyzék szerepel, az értekezés 10. fejezete pedig tartalmazza a saját publikációk jegyzékét is. Sajnálom, hogy az összevont irodalomjegyzék megnehezítette a munkáját.

2. Az Irodalomjegyzék nem egységes. Általában a folyóiratok rövidített címét adja meg, de a 222-es publikációtól a teljes név szerepel. A publikációk címeit nem adja meg, kivétel azonban itt is akad (pl. 218, 221).

*Válasz:*

Az összevont irodalomjegyzék 222-es publikációjától kezdve a lista végéig (246) a saját publikációk következnek, amelyeket a folyóirat teljes címének a megadásával szerettem volna kiemelni. Bíráló kritikai megjegyzéseivel egyetértek, hiszen ezzel megbontottam a lista egységességét. A 218 és 221-es publikációk esetén a publikációk címének a megadása figyelmetlenség volt.

3. A 39. ábra kikészítési technológiára vonatkozó rövidítéseit nem sikerült összhangba hoznom a 16. táblázatban szereplő részfolyamatokkal.

*Válasz:*

A 39. ábra rövidítései és azok magyarázata az ábracím „Jelölések” sorában a következő: E: enzimes kezelés; S: sziloxános kezelés; T: száraz törés.

A 16. táblázat első oszlopában a következő technológiai lépések vannak felsorolva (és a táblázat lábjegyzetében magyarázva): Enzimezett (Sevosoft VCE); Lágyított (Sziloxános kezelés); Tört; Lágyított (Sziloxános kezelés); Zsugorított (Végtermék).

Azt gondolom, hogy az ábrán és a táblázatban jelzett technológiai folyamatok azonosítása (összekapcsolása) az ábracímben és a táblázat lábjegyzetében közölt magyarázatokkal együtt egyértelmű. Bíráló megjegyzését azonban jogosnak tartom, hiszen az azonos kifejezések használata (pl. vagy sziloxános kezelés vagy lágyítás) biztosan megkönnyítette volna az olvasó dolgát.

4. Elsősorban az ábránál fordul elő, hogy „perc”-et ír az idő SI mértékegysége, a „min” helyett.

Válasz:

Bíráló kritikai megjegyzésével egyetértek.

Bíráló kérdéseire a következőket válaszolom:

1. Nem értem a 18. ábra görbéinek lefutását. Amikor próbáltam az eredeti cikkben utána nézni, kiderült, hogy az Irodalomjegyzékkel ellentétben a cikknek 3 szerzője van (Artur Cavaco-Paulo, Luis Almeida, David Bishop: Effects of Agitation and Endoglucanase Pretreatment on the Hydrolysis of Cotton Fabrics by a Total Cellulase (1996) Text. Res. J. 66(5) 287-294). Az világos, hogy a 18. ábra szerkesztett, de az eredeti cikk melyik ábrája alapján készült?

Válasz:

A szerző (A. Cavaco-Paulo) több publikációjába is bemutatja a 18. ábrát – az értekezésben megjelenő formában (angolul) –, és mindenütt a fent említett 124-es számú, 1996-os publikációra hivatkozik, mint forrásra, ahonnan azt adaptálta. Én is ezt tettem. (Bíráló megjegyzése azonban helytálló, sajnos ennek a publikációnak a harmadik szerzőjét véletlenül elhagytam az irodalomjegyzékben.) Az ábra a bemutatott formában valószínűleg először egy 1997-es konferencia kiadványban jelent meg (Cavaco-Paulo, A. Cellulases in textile processes, Proceedings of Fifth Brazilian Symposium of the Chemistry of Lignin and Other Wood Components, 1997, Curitiba, PR, Brazil; 404-412), majd később, azonos magyarázattal a 125-ös számú összefoglaló cikkben [Cavaco-Paulo A. (1998) *Carbohydr. Polym.*, 37, 273-277] is bemutatásra került. Bíráló kérdése rámutat arra, hogy helyesebb lett volna, ha a 18-as ábra esetén nemcsak a 124-es, hanem a 125-ös publikációt is megjelölöm forrásként.

2. A 2.4.3 fejezetben a kisméretű ultrahang hatását vizsgálja az enzimaktivitásra, cirkulár dikroizmus (CD) spektrumok segítségével. A 4. táblázat a 147-es, rangos folyóiratban megjelent közlemény (J. Mol. Catal. B: Enzym.) ugyancsak 4. táblázatának felel meg. Nem ismerem a CD mérések pontosságát, de az  $\alpha$ -hélix,  $\beta$ -redő,  $\beta$ -turn és random coil százalékos összetételét valószínűleg nem tudja 0,01% pontossággal mérni. Ha pedig összesítjük a négy értéket, 98,15% százalékot kapunk. A különbség itt talán még magyarázható lenne egy „Egyéb”-bel, de az ultrahanggal kezelt minta esetén kapott 102,52%-os összeg semmivel sem magyarázható. Ezek természetesen nem a Jelölt hibái, csak arra mutatnak rá, hogy az irodalmi adatokat kellő kritikával kell kezelni, mert a mért változás több esetben kisebb, mint a mérési hiba. Ugyanakkor nem értem, hogy a szerző az eredeti ábra utolsó oszlopát miért nem vette át? Az ugyanis egyértelműen igazolja, hogy az adott enzim aktivitása 205,07 U/ml-ről 252,87 U/ml-re nőtt az ultrahangos kezelés hatására.

Válasz:

Egyetértek Bíráló megjegyzéseivel: az irodalmi adatokat kellő kritikával kell kezelni még akkor is, ha az adott publikáció (147) rangos nemzetközi folyóiratban jelent meg és a terület egyik legelismertebb kutatója a levelező szerzője (Parag R. Gogate). A táblázatban közölt értékek valóban azt jelzik, hogy nem indokolt a CD spektrum alapján nyert adatok megadása 0,01% pontossággal.

Bírálónak igaza van abban is, hogy megadhattam volna a hivatkozott publikáció (147) táblázatának utolsó oszlopában közölt két enzimaktivitás értéket is az irodalmi összefoglalóban. Talán nem az említett 4. táblázat részeként, mivel abban a celluláz enzim fehérje másodlagos szerkezetére vonatkozó információ van a CD spektrum alapján, de a szö-

vegben, ahol az enzimaktivitás növekedést említem, a bekezdés első mondatának kiegészítéseként [„Celluláz enzim kis intenzitású ultrahangos besugárzása esetén nőtt az enzimaktivitás” (205,07 U/ml-ről 252,87 U/ml-re),].

3. Ugyanitt a 146-os publikáció kapcsán enzimaktivitás csökkenésről ír. Az eredeti közlemény 1. táblázatában megadott (többször hibásan idézett) adatok közül miért a szélsőséges 29 kHz, 50 W, 30 min paraméterek mellett végzett kísérletek eredményeit idézi, ahol tényleg csökken az enzimaktivitás, és miért nem a másik 3 adatsor valamelyikét, ahol növekszik?

*Válasz:*

A 146-os publikáció eredményei jól szemléltetik az ultrahangos besugárzás intenzitása és az enzimaktivitás alakulása közötti kapcsolatot (szintén CD spektrumok alapján), vagyis találunk adatot a cikkben az enzimaktivitás növekedésre is és az enzimaktivitás csökkenésre is a besugárzás intenzitásától függően. Ez az oka, hogy a publikációra az irodalmi összefoglaló 2.4.3. fejezetében négyszer hivatkozom. Bírálónak igaza van abban, hogy bemutatthattam volna a publikáció teljes 1-es táblázatát, ami az enzimaktivitás növekedésre és csökkenésre is hoz adatokat. Az, hogy ebből a táblázatból csupán a „szélsőséges”, azaz a legintenzívebb ultrahangos besugárzáshoz tartozó adatokat választottam ki bemutatásra azzal magyarázható, hogy a kevésbé intenzív ultrahangos besugárzás következményeit már a 147-es publikáció kapcsán - CD mérési adatokkal - szemléltettem.

4. Az „Anyagok és módszerek” fejezet 4.1 pontja rendkívül szűkszavú. Honnan származnak a szálanyagok és szövetek, milyen méretűek, milyen az ilyen anyagokkal végzett mérések reprodukálhatósága?

*Válasz:*

Egyetértek Bírálóval, hogy az értekezésben szűkszavúan mutatom be a kísérleti munkában alkalmazott szálanyagokat, hiszen csak egy rövid, egy bekezdésnyi felsorolást adok, és nem térek ki a részletekre. Ennek számos oka van: (1) a kutatómunka során elvégzett nagyszámú vizsgálathoz felhasznált eltérő összetételű, kikészítettségi fokú, kötésmintájú, területi sűrűségű, stb. kelmék és egyéb szálanyagok ismertetése jelentősen megnövelte volna az értekezés terjedelmét; (2) az egyes kísérletekhez kapcsolódó publikációk tartalmazzák a felhasznált szálanyagok részletes bemutatását; (3) munkahelyi vitára elkészített dolgozatban az „Anyagok és módszerek” fejezet lényegesen hosszabb volt. Az egyik (elő)bíráló is a rövid bemutatást javasolta.

A szálanyagokat (szövetek, kötött kelmék, laza pamut és len előfonal) vásároltuk (Testfabrics, USA), vagy hazai vállalatoktól (Pannon-Flax Rt. Győr; Easton Kft. Hódmezővásárhely; Hungarolen Kft. Komárom) kaptuk. A pamutmaghéj a laza pamut mechanikai tisztításából származó tisztítási hulladék volt, amelyet a Lőrinci Fonoda Kft-től kaptunk. A szövetek és kötött kelmék területi sűrűsége 110-280 g/m<sup>2</sup> között változott.

Eltérő méretű (tömegű) szöveteket vizsgáltunk az egyes kísérletekben. Az enzim és vegyszeres előkészítés és kikészítés során például 10×20 cm-es szövetet alkalmaztunk, amelynek tömege 3-6 g volt a négyzetméter tömegtől függően. A plazmás kísérletekben a berendezés kezelőfelületének a nagysága (9×20 cm), az ultrahangos kezelések során pedig a szövettartó keret átmérője (52 mm) határozta meg a szövet méretét. A szövet kondicionált tömegére vonatkoztatva számoltuk a kezelések során a kezelőfürdő hatóanyag tartalmát.

A textíliák laboratóriumi körülmények között végrehajtott alapvető kémiai és technológiai kezeléseit nagyrészt nemzetközileg ismert és elfogadott módszerekkel végeztük. Egyes kísérletekben azonban új kezelési eljárásokat dolgoztunk ki (pl. celluláz enzim

kezelés ultrahangos besugárzás mellett, különböző formájú cellulózforrás esetén), és gyakran egy vagy több megválasztott faktor függvényében végeztük a kísérleteket (az előbbi példa esetén pl. a celluláz enzimes kezelés során felszabaduló redukáló cukor mennyisége, a kezelési idő, az amplitúdó és a szubsztrátum alakja függvényében).

A textíliák minősítése szabványban rögzített feltételek mellett és jól reprodukálható módon végezhető. A klasszikus és gyakran szabványosított szövetminősítési eljárásokon kívül speciális, nem szabványos (pl. pektin tartalom meghatározás), vagy nem a textíliák minősítésére kidolgozott módszereket (pl. Ca-ion tartalom meghatározás) is alkalmaztunk.

A szövetkezelési eljárások és a szálanyag vizsgálatok során a reprezentatív mintavétel, a precíz minta előkészítéssel, a kondicionált térben (hőmérséklet, páratartalom) és az előírásoknak megfelelően végrehajtott méréssel, az előírt vagy előre megtervezett protokoll követésével, reprodukálható és megbízható eredmények nyerhetők.

5. Feltételezésem szerint az 50. oldalon található 24. ábra és 7. táblázat eredményei ugyanazon enzimes kezelésre vonatkoznak. Miért szerepel az egyikben 1 ill. 2 ml/l enzim koncentráció, a másikon pedig 1 illetve 2 g/l?

Válasz:

Bíráló megjegyzésével egyetérték. Az eredmények ugyanazon kísérletre vonatkoznak és az enzimkoncentráció helyes mértékegysége: ml/l. A releváns publikációnkban is ez szerepel. Sajnos a dolgozat 7. táblázatába a g/l mértékegység került.

6. Az 56. b és 57. b ábrákon a LiP aktivitás változását tanulmányozza az idő függvényében különböző amplitúdójú ultrahangos kezelések mellett két különböző szilárd fázisú fermentumból. Az egyik esetben a 80, a másikonál 60% amplitúdónál kapta a maximális LiP aktivitást. Eldönthető-e két mérés alapján az optimális érték? A kezelés időtartamát hogyan vette figyelembe?

Válasz:

A szilárdfázisú fermentációt követően alkalmazott ultrahanggal segített enzim extrakció akkor tekinthető optimálisnak, amikor a nyers enzimoldatban mért enzimaktivitás maximális. Az említett Li P aktivitások alapján az a következtetés vonható le, hogy az optimális amplitúdó törzsfüggő (*T. virens* esetén 80 %; *A. oryzae* esetén 60 %) és értékét az egyes törzsekkel nyert szilárd fermentumok esetén meg kell határozni.

Az ultrahangos besugárzás időtartamának növelése elősegíti az enzim oldatba kerülését a szilárd fermentum felületéről és ezáltal fokozza az extrakció eredményességét. Ugyanakkor az ultrahang az enzimre is hat és hosszabb besugárzás enzim aktivitás csökkenéshez vezethet. A vizsgált körülmények között kb. 30 perces extrakció javasolt.

7. Igen nagyra értékelem a tézisekhez kapcsolódó műszaki alkotásokat. Nem lehetett volna ezeket (akár egy közlemény későbbi beküldése árán is) szabadalmaztatni?

Válasz:

Köszönöm, hogy műszaki alkotásként is nagyra értékeli a kutatómunka egyes eredményeit. Véleményem szerint több eredményt is lehetett volna szabadalmaztatni. Még a kutatómunka kezdetén, a legkorábbi ígéretes eredmények első fontos nemzetközi bemutatását (The Fiber Society Conference, Princeton, USA, 1996) követően, megkerestük a tanszéki és kari vezetést és felvetettük a szabadalmaztatás lehetőségét, de végül nem találtunk támogatásra. A későbbi eredmények esetén már nem foglalkoztunk a szabadalmaztatás kérdésével.

Végezetül szeretném még egyszer megköszönni az alapos és minden részletre kiterjedő bírálatot, és külön köszönöm, hogy kutatómunkámat és az elért eredményeket nagyra értékeli és támogatja az MTA doktori cím odaítélésével.

Budapest, 2020. június 17.

*Koczkahe! Onfo! Em'lia*  
Koczkáné Csiszár Emília