

**Teke Gábor: LEVEGŐSZENNYEZŐ KOMPONENSEK
BIOAKKUMULÁCIÓJÁNAK ELEMZÉSE LABORATÓRIUMI KÖRÜLMÉNYEK
KÖZÖTT**

**ANALYSIS OF BIOACCUMULATION OF AIR POLLUTANT COMPONENTS
UNDER LABORATORY CONDITIONS**

című PhD értekezésének a
BÍRÁLATA

Az értekezés a légszennyező anyagok közül a levegőben lebegő 2,5 µm és kisebb méretű részecskéken (PM_{2,5}) szorbeálódó, egészségre veszélyes PAH szennyezések bioakkumulációjának a vizsgálatával foglalkozik. A PAH-ok fosszilis tüzelőanyagok tökéletlen égésekor (pirolízis) a gyökrekombinációs stabilizálódás során mindig keletkeznek. Csillagászok IR spektrumok alapján feltételezik, hogy már az ősrobbanás során is keletkezhettek. A kávénkban, a grillezett ételeinkben, a füstöléssel tartósított élelmiszerekben, a talajban, az üledékekben, a belsőégésű motorok kipufogógázaiiban, stb. mindenhol kimutatható a jelenlétük. Az emberi szervezet akklimatizálódott a törzsfajlás során ezekhez a vegyületekhez, de csak egy határig, korlátozott dózissal. Biológiai, toxikus jellegüket toxicitási egyenértékkel jellemezzük és határértékekkel korlátozzuk, mivel mutagén, teratogén, rákkeltő hatásukat bizonyított. Ezért fontos minden olyan munka, amely környezetünkben a PAH-ok „viselkedésével”, kimutatásával foglalkozik.

A magyar, az angol, a német és a mongol nyelvű összefoglalókkal, a tézisekkel, az irodalomjegyzékkel és a függelékkel együtt 125 oldalasra „duzzadt” értekezés jól reprezentálja a szerző alapos, eredményes munkáját, amelyet a légszennyezést jelentő PAH-ok vizsgálata, bioakkumulációjának a tanulmányozása érdekében végzett.

A bevezetés alapos irodalmi áttekintés is, a 201 irodalmi hivatkozás anyagának az áttekintése és kritikája fontos kiindulási alapot szolgáltat a jelölt munkájához. A 7 részből álló irodalmi anyag kitér a legfontosabb 16 PAH vegyület keletkezésére, biomonitorozásának és akkumulációjának eddigi eredményeire. Ezt követően a 2. fejezetben fogalmazza meg a szerző öt pontban a munka célkitűzéseit. Nevezetesen laboratóriumi körülmények között vizsgálja a PAH-ok aeroszorból történő felhalmozódását, elvégzi 8 különböző zöldségféle bioakkumulációs potenciáljának összehasonlítását, felméri a levegőszennyezettség mértékét bioakkumulációs vizsgálatokkal Veszprém megyei kis-közepes falvakban saláta cserepes kísérletekkel, a különböző mintavételi helyeken vett mintákkal a lehetséges szennyező források

azonosítását végzi el, párhuzamosan a hagyományos forráskijelölési módszerekkel és a vizsgálja a (*Chlorophytum. comosum*) beltéri bioakkumulációs vizsgálatokra való alkalmazhatóságát.

A célkitűzések eleve hatalmas munka elvégzését irányozzák elő.

A 3. fejezet az anyagokat és a vizsgálati módszereket tárgyalja. A mintagyűjtés és mintaelőkészítés mellett a felhasznált tesztnövényeket, a helyszíneket, stb. a PAH alkotók GC-MS-SIM mérés körülményeit és az eredmények statisztikai értékelésének a módszerét foglalja össze. A 4. fejezet az eredményeket és az értékelésüket részletezi. **Az értékelés jól szemlélteti azt a hatalmas és eredményes munkát, amelyet a célkitűzések elérése érdekében végzett a szerző.**

Az 5. fejezet következtetései a munka összefoglalása. Érdekes eredmény, hogy a zöldségfélék akkumulációs potenciáljában szembetűnő különbségeket talált és némi hasonlóság volt LMW PAH-ok akkumulációjában. Lényeges eredmény annak a bizonyítása, hogy a biomassa elégetése a PAH-ok fontos forrása. A biomassa égetése során PAH-ok szabadulnak fel, beleértve a háztartási fűtést és a mezőgazdasági hulladékok kerti égetését is. Emellett a közlekedés (dieselüzeműjárművek, munkagépek) fontos forrása a PAH-ok okozta légszennyezésnek. „Az a tény, hogy mind a saláta, mind a talajminták a Hárskút Natura 2000 területen mutatták a legmagasabb szennyezettséget, felhívja a figyelmünket arra, hogy mennyire fontos az egyes szennyezőforrások elemzése.” A PAH-ok *Chlorophytum comosum*-ban való felhalmozódásának a vizsgálata 4 tipikus magyar konyhában azt az eredményt hozta, hogy ahol nagyobb volt a felhasznált napraforgóolaj mennyisége, a HMW PAH-ok relatív aránya lényegesen magasabb volt, mint a disznósírt és vaját használókban.

A 6. rész a köszönet nyilvánítás, a 7. az irodalmi hivatkozásokat és a 8. a téziseket tartalmazza.

Az arányosan felépített, szép kiállítású eredményes munka értékeit emelendő, néhány jobbító szándékú megjegyzés oldalszám szerinti sorrendben:

16. old. 1. táblázatban „The physicochemical properties of EPA 16 PAHs” helyett 17 PAH szerepel.

24. old. *PAHs Health effects* fejezetben nem találtam utalást a toxicitási egyenértékre vonatkozóan a korábbi anyagban. Ezt a szerző pótolta.

A 35. oldaltól kezdve a munka részletesen bemutatja az alkalmazott módszereket (3.fejezet). Tárgyalja a mintagyűjtés és feldolgozás módszereit. A tesztnövények termesztésén és kezelésén túl bemutatja a mintavételi helyeket és részletezi a minták előkészítését és a PAH-

ok GC-MS SIM analízisét. Megelégedésemre szolgál, hogy a műszeres mérés interpretálása (a kalibráció, a számítási módszer, LOD, LOQ adatok, az RSD értékek, visszanyerés megadása, kromatogram a függelékben) a mérési eredmények hitelességét, hihetőségét jól reprezentálják.

A 46. és a 48. oldalon szereplő képletekben és a szövegben lévő azonos jelentésű

karakterek eltérnek egymástól. Itt még nem nagyon zavaró, de sok más esetben félreérthető lehet.

74.-75.oldal. Hogyan magyarázható az, hogy a 10. ábrán szereplő adatok között a naftalin nem szerepel (pedig a diesel autó kipufogja), ugyanakkor a különböző településeken mért értékek között (11. táblázat) mérhető adat?

116. oldal. A 6 tézispontban szereplő eredményeket elfogadom új tudományos eredményként.

Összességében a következőket mondhatom:

1. A PhD munka időszerű, jól felépített alapos munka. A vonatkozó szakirodalmat alaposan feldolgozta és értékelte. 5 rangos folyóiratban megjelent publikációra épül.
2. A jelölt a célkitűzéseit megvalósította. Munkájával azt is bizonyította, hogy korszerű eszközökkel, kellő szakértelemmel a képtelennek tűnő elvárásoknak (ppb szintű alkotók) is megfelelő vizsgálati, analitikai módszereket tudunk kialakítani és alkalmazni.
3. A jelölt felkészültsége, eddigi szakmai, tudományos tevékenysége (publikációi) alapján, ismereteim szerint, egyértelműen megfelel a Pannon Egyetem doktori szabályzatában előírt feltételeknek, ezért ***az értekezést elfogadásra javaslom.***
4. Sikeres védést követően javaslom a doktori fokozat (PhD) odaítélését.

Budapest, 2023. 09. 27.

Dr. Balla József