

Opponensi vélemény

Teke Gábor „Levegőszennyező komponensek bioakkumulációjának elemzése laboratóriumi körülmények között - Analysis of bioaccumulation of air pollutant components under laboratory conditions” című nyilvános vitára benyújtott doktori (PhD) értekezéséről.

A dolgozatban a Jelölt laboratóriumi körülmények között vizsgálta levegőszennyező komponensek bioakkumulációját. A téma aktualitása nem kérdéses: a fokozódó urbanizáció hatásai az élet minden területén érintenek minket, a légszennyezés mellett a városi ill. közúti forgalom közvetve a táplálkozásunkra – ez által az egészségünkre – is hatással van. A Jelölt jelen munkájában a közlekedésből, illetve egyéb emberi tevékenységből származó PAH vegyületek akkumulációját vizsgálta emberi fogyasztásra (is) szánt növényeken.

Az értekezés 125 számozott oldalt tartalmaz, felépítésében, tagolásában a doktori (PhD) disszertációkkal szemben támasztott kritériumoknak megfelel. Az eredmények megértését 24 ábra és 12 táblázat segíti a szövegtörzsben. A dolgozat végén található mellékletek közül nem mindegyikre található szövegekőzi hivatkozás.

A doktori értekezés alapját 5, lektorált folyóiratban megjelent publikáció képezi, a Jelölt ezen publikációk mindegyikében kiemelt szerzőként szerepel (1 db Q3-as, 2-2 db Q2-es és Q1-es), ezek összesített impakt faktora: 16,591.

Az értekezés irodalomjegyzéke 210 db hivatkozást tartalmaz, melyek segítségével a Jelölt a kutatási téma irodalmát széles időbeni skálán dolgozza fel, a legújabb tudományos közlemények mellett a korábbi irodalmakat is vizsgálta, bevonta a téma ismertetésébe, illetve később az eredményei diszkutálásába is.

Az értekezés angol nyelven íródott, így a tudományos közösség szélesebb köre számára válnak elérhetővé a kutatás eredményei.

Az értekezésben a rövidítéseket, ábrákat és táblázatokat listázó fejezeteket követően rövid tartalmi összefoglaló (absztrakt) található, amely négy nyelven is elérhető a munkában. A Jelölt egy általános bevezető részben vázolta fel a téma aktualitását, fontosságát, a dolgozatban tárgyalt vegyületek általános jellemzőit, azok csoportosítását. Az értekezésben bemutatásra kerülnek a PAH vegyületek bioakkumulációjának lehetséges formái, a vegyületek növények általi felvételének lehetséges módjai, az egyes növények biomonitoringba való bevonásának

lehetőségei, illetve a növények morfológiai tulajdonságainak, a bioakkumulációs képességükre gyakorolt potenciális hatásai is.

A bevezetőt követően a Jelölt meghatározza munkájának legfontosabb céljait („Main Objectives”). Ezt követően az Anyag és Módszer fejezetben bemutatásra kerülnek az alkalmazott technikák, kísérleti helyszínek és kísérleti anyagok.

A dolgozat egy összevont Eredmények & Diskusszió fejezettel folytatódik, melyben az eredmények bemutatása mellett egyből az értékelésük, diszkutálásuk is megtörténik.

A dolgozat végén a Jelölt a Konklúziók fejezetben vonja le munkája főbb tanulságait, következtetései mértéktartók, azokat teljes mértékben a kapott eredményeire alapozza.

A dolgozat eredményeit 6 tézispontban foglalja össze.

A dolgozat végén található publikációs összefoglalóból látható, hogy a Jelölt messzemenően eleget tett a Doktori Iskola által támasztott publikációs (mind az írott, mind a konferenciariészvételt illető) követelményeknek: számos magyar- illetve angol nyelvű lektorált folyóiratban megjelent publikációban kiemelt- illetve társszerző.

A beadott munkáról elmondható, hogy szépen szerkesztett, jól áttekinthető és követhető, a doktori (PhD) dolgozatokkal szemben támasztott alapvető követelményeknek teljes mértékben megfelel, magas színvonalú tudományos eredményeket mutat be.

Általános észrevételek és javaslatok:

- A dolgozat terjedelméhez képest kevés elütést, nyelvtani hibát tartalmaz, amiket találtam azokat a csatolt pdf-ben jeleztem (pl.: fajnév néhány helyen nem szerepel dőlt betűvel, apróbb elírások).
- Általánosságban elmondható, hogy a dolgozat nyelvezete jó, könnyen olvasható, ugyanakkor tudományos igényű.
- A dolgozat tagolása arányos, a fejezetek egymáshoz viszonyított hossza megfelelő.
- Az ábrák és táblázatok szerkesztése egységes, igényes kivitelezésű. Mind az ábrák, mind a táblázatok könnyen áttekinthetők, segítik a dolgozat eredményeinek megértését.

Észrevételek, javaslatok az egyes fejezetekhez kapcsolódóan:*Introduction*

Az „Introduction” fejezetben részletes bemutatásra kerül a téma fontossága, a kutatás megértéséhez szükséges fogalmak, kifejezések, mértékegységek és rövidítések is.

Egy rövid általános bevezető rész után a Jelölt bemutatja a levegőben található különböző méretű szálló porszemcsék keletkezését, csoportosítását. Bemutatásra kerülnek a PAH vegyületek, ezek csoportosításai, felvételüknek lehetséges módjai, illetve bioakkumulációjuk. Végül a Jelölt definiálja a biomonitoring általa használt fogalmát, ennek jelentőségét, valamint a növények morfológiájának akkumulációra gyakorolt hatását is. Az „Introduction” egységes stílusban megírt, formailag egységes, könnyen olvasható, tudományos igényű bevezetést nyújt a témába. A Jelölt a fejezetben a témához kapcsolódó szakirodalmat széleskörben dolgozta fel, abból egy könnyen olvasható, de tudományos igényű összefoglalót készített, rámutat a korábbi munkák erősségeire, ugyanakkor feltárja azok esetleges módszertani gyengeségeit is. Ezen tapasztalatokra építve, ezeket figyelembe véve alakította ki a kísérleti elrendezéseket, választotta ki a kísérleti növényeket és mérési módszereket.

Materials and methods

A fejezetben bemutatásra kerülnek az elvégzett kísérletek. A használt növényi anyagok, a növénynevelés körülményei mellett a Jelölt térképek segítségével bemutatja a mintavételi helyeket is. A Jelölt a kutatás során nemzetközileg elfogadott, tudomány munkák széles körében alkalmazott módszereket használt, ezeket megfelelő hivatkozásokkal is alátámasztotta. Az alkalmazott (analitikai) módszerek leírása kellően részletes, mindenre kiterjedő, a Jelölt ismerteti a használt szabványokat, az alkalmazott standardecket, illetve a használt eszközöket is.

Results and Discussion, Conclusions

A fejezetben az eredmények bemutatás mellett egyből diszkutálásuk is megtörténik. A Jelölt összeveti saját eredményeit az irodalomban megtalálható értékekkel, feltárja az irodalommal való hasonlóságokat, illetve különbségeket, s ezekből von le, mértéktartó, megalapozott következtetéseket. A fejezet nyelvezete a korábbiakhoz hasonlóan könnyen olvasható, gördülékeny, de tudományos jellegét nem veszíti el. A szövegek közti ábrák, de főleg a táblázatok ugyanakkor – méretükből adódóan – néha megtörik a szöveg gördülékenységét, de ez inkább csak esztétikai probléma, a dolgozat tartalmi értékéből nem von le semmit. Ugyan az értekezésben nincs különálló „Eredmények” fejezet, azonban még így is látszik a kísérletek során elvégzett munka mennyisége, a megjelent publikációk pedig a munka minőségére is

biztosítékot szolgáltatnak. A *Conclusions* fejezetben a Jelölt összefoglalja kutatásának főbb eredményeit, következtetési megalapozottak, azokat kapott eredményekre, valamint az irodalmi forrásaira alapozta.

Tézispontok

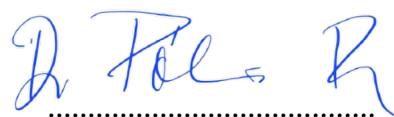
A Jelölt 6 tézispontban foglalta össze kutatásának új eredményeit, ezek közül az 1,3,4,5,6 pontokat teljes mértékben elfogadhatónak tartom, mint új eredményeket, míg a 2-es pontot csak részben.

Kérdések:

- Az Anyag & módszer fejezetben megadott tág hőmérséklet- és páratartalom tartományok (hőmérséklet: $22^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$; páratartalom: $70\% \pm 25\%$) lehetnek-e hatással a növények akkumulációs képességére?
- Miért a US EPA besorolását használta a PAH-ok minősítésére? Nincs erre magyar vagy EU-s szabályozás?
- A dolgozat a kipufogógázból a légkörbe kerülő részecskéket vizsgálta, a kipufogógázon kívül milyen módon juttat(hat) még a légkörbe részecskéket a gépjárműforgalom?

A benyújtott dolgozatot elfogadásra javaslom, a nyilvános védés lebonyolítását támogatom. Nyilatkozom, hogy a rendelkezésre álló adatok alapján az értekezés megfelel a publikálás tudományetikai követelményeinek. Sikeres védés esetén a doktori (PhD) fokozat odaítélését javaslom.

Galveston, Texas, USA, 2023. 09. 25.



Dr. Pálmai Tamás

Tudományos munkatárs
HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont
Mezőgazdasági Intézet
Biológiai Erőforrások Osztálya