

BÍRÁLAT

Tóth Piroska doktorjelölt „Vizes élőhelyek madárvonulás hatására bekövetkező tápanyagáramlás-változásának elemzése” című Doktori (PhD) értekezéséhez

A téma újszerűsége, aktualitása, tudományos jelentősége

A dolgozat aktuális és jelentős természetvédelmi témát dolgoz fel, amely a vizes élőhelyek vízminőségének változásaira és annak okaira koncentrálna. Az újszerűsége abban rejlik, hogy a madárvonulás tápanyagáramlásra/vízminőségre gyakorolt hatását vizsgálja, amely terület vidékünkön kevésbé kutatott, de jelentős hatással bír az ökológiai rendszerek működésére. A kutatás relevanciáját tovább növeli, hogy nagyobb időskálán folyamatos (online) vízminőség monitoringot is alkalmaz, amely nagyon fontos akkor amikor a mai felgyorsult éghajlatváltozásnak köszönhetően gyakorlatilag évszakonként/évenként dőlnek meg különböző rekordok és a vizes élőhelyekre egyre nagyobb az antropogén hatásoknak a mértéke, befolyása. Így a nagy időfelbontású lokális adatok ismeretében jobban meg lehet érteni a vizsgált sekély vizes élőhelyek működését, előrejelezni a változásokat, és ezáltal megalapozottabb vízgazdálkodási intézkedéseket lehet tervezni.

A szakirodalom feldolgozásának színvonala, a témával összefüggő előzetes eredmények alkalmazása

A doktori dolgozat szakirodalmi feldolgozása széleskörű és alapos, amely megfelelően bemutatja a kutatási előzményeket, illetve megalapozza a kutatási célokat és vizsgálatokat. Az irodalomjegyzékben 250 hivatkozás szerepel, köztük a legújabb, 2024-ben megjelent cikkekkel, mindezek jól tükrözik a szerző átfogó tájékozottságát a témában.

A módszerek helyessége, korszerűsége, megbízhatósága

A dolgozatban alkalmazott módszerek korszerűek és megfelelőek a kutatási célok eléréséhez. A szerző főkomponens-elemzést és főkomponens-regressziót alkalmazott az adatok feldolgozására, amelyek széles körben elfogadottak és valid összefüggések kimutatására alkalmasak. Egy autoregresszív integrált mozgóátlag (ARIMA) modell kidolgozása a vízminőség időbeli előrejelzésére kifejezetten innovatív megközelítés. Az online vízminőség-

monitoring rendszer, távérzékelési adatok és gépi tanulás alkalmazása tovább növeli a kutatás korszerűségét.

A feldolgozás színvonala, a statisztikai értékelés

A dolgozatban az adatgyűjtés és feldolgozás jó színvonalú, az alkalmazott statisztikai elemzések megfelelően alátámasztják a levont következtetéseket. A főkomponens-elemzés (PCA) és a főkomponens-regresszió (PCR) módszerei széles körben elfogadott eljárások, amelyeket a doktorandusz hallgató sikeresen alkalmazott a vízimadarak jelenléte és a vízminőségi paraméterek közötti összefüggések feltárására. Az idősoros előrejelző modellek, mint az ARIMA és ARMA, a vízminőség dinamikájának vizsgálatában is megbízható eredményeket szolgáltatottak. Az illeszkedési mutatók és az elfogadhatóan alacsony előrejelzési hibaértékek igazolják az alkalmazott modellek pontosságát és megbízhatóságát.

A következtetések helytállósága

A kutatási eredmények alapján levont következtetések helytállóak. A vizsgált komplex vizes élőhelyen a vízimadárfaajok és a vízminőségi paraméterek változását, időbeli kapcsolatát, az ok-okozati összefüggések tárgyalását tovább segítené, ha részletesebb adatok állnának rendelkezésre a halgazdasági tevékenységre vonatkozóan (pl. az éves etetőanyag hozzávetőleges mennyisége, adatok a teljes illetve lehalászott halak mennyiségére vonatkozóan stb.).

A saját eredmények összevetése az irodalommal (diszkusszió)

Ugyan nincs külön Eredmények és külön Tárgyalás fejezet (diszkusszió) a dolgozatban, de a szerző a saját eredményeinek bemutatása során összeveti azokat a szakirodalommal, igyekezve megfelelően alátámasztani és magyarázni az összefüggéseket (pl. a madárvonulás és a vízminőség között).

Tudományosan új eredmények, publikációk

Romániában nagyon ritka a nagy időfelbontású és részletes vízminőség monitorozási adat a vizes élőhelyekre vonatkozóan, és tudtommal ez az első olyan jellegű kutatás, amely a

különböző vízimadárpopulációk szerepét vizsgálja a tavak anyagforgalmára (pl. foszfor- illetve nitrogén-terhelés időbeli változására), a vízminőségre, trofitásra vonatkozóan.

Tudományosan új eredmény a kidolgozott főkomponens regresszió (PCR) vízminőség-előrejelző modell is, amely mutatja, hogy egyes madárfajok jelenléte és egyedszáma összefüggésben van a tavak tápanyagszintjével (főként a foszfor és nitrogén koncentrációkkal), a vízminőségi index változásaival. Fontos eredmény régióakra vonatkozóan a térinformatikai és távérzékelési módszerek alkalmazása a környezeti és antropogén hatások, anomáliák azonosításához, vízminőségi problémák időben történő felsimeréséhez, és a változások előrejelzésére.

A jelölt megfelelő színvonalú és számú publikációban ismertette az értekezéssel összefüggő eredményeit.

A dolgozat szerkezeti felépítése, tagoltsága, külső megjelenése

A dolgozat eléggé terjedelmes, de szerkezeti felépítése, tagoltsága megfelelőnek mondható, akárcsak a külső megjelenése, amelyben szép színfoltot képvisel a jelölt kiváló saját fotói minden egyes megfigyelt madárfajról.

Táblázatok, ábrák

A dolgozat nagy számban tartalmaz táblázatokat, színes grafikonokat, ábrákat, amelyek segítik a sok eredmény vizualizálását. Ugyanakkor helyenként az ábrafeliratok lehetnének kifejezőbbek. Néhány ábra (pl. 22. ábra, 23. ábra) esetében a pontosabb és részletesebb jelölések az ábrán (pl. klaszterek számának feltüntetése, a madárfajoknál a latin nevükből származó három betűs rövidítések használata) segítenék az ábra és a hozzá kötődő eredmények tárgyalásának a követhetőségét.

Irodalmi hivatkozások

A nagyszámú irodalmi hivatkozás széleskörű és releváns, a témához kötődően gyakran a legújabb cikkekből is feldolgozásra kerültek.

Stílus

A dolgozat stílusa, a szaknyelvezet használata általában megfelelő, néhány helyen kissé nehezen követhető a magyarázat.

Néhány vízkémiai megfogalmazás, vegyjel még pontosítható lenne:

Pl.

- Nitrit-ion koncentráció (NO_2^-)
- Nitrát-ion koncentráció (NO_3^-)
- Ammónium-ion koncentráció (NH_4^+)
- Ortofoszfát-ion koncentráció (PO_4^{3-})

Összességében a bírálatom alapján az értekezést és a téziseket „*elfogadásra javaslom*”.

Készítette:

Dr. Máthé István

Egyetemi docens

Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem

Csíkszeredai Kar

Biomérnöki Tanszék

