XI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2006. március 24-25.

A VELENCEI-TÓ TÉRBENI VÍZMINŐSÉG-VÁLTOZÁSA

Németh Balázs Ákos

The aim of my study is to estimate the territorial change of water-quality on Lake Velence, Hungary, and to give a recommendation for the allocation of the water body accordant to the EU Water Framework Directive.

A field survey was made on the area in which physical and chemical parameters were measured on 116 points of the lake in July 2005. Phytoplankton samples were taken parallel with the survey. SYN-TAX 2000 software was used in the multivariate statistical data analysis. Hierarchical cluster and ordination analysis were performed using the program. Several methods offered by the software were applied as follows: Euclidean distance, Manhattan-metric, Mean character difference, Bray-Curtis formula, Ruzicka-index, Similarity ratio.

The concentration of dissolved oxygen, conductivity, pH, redox-potential, and extinction coefficient were taken into consideration from the measured physical-chemical parameters. Species composition of the phytoplankton, total number and biomass of algae were analysed.

According to the multivariate data analysis of the measuring and sample-taking 3 groups of points can be distinguished. This division is highly confirmed by the biological data. On the basis of the results three water bodies can be separated as follows: The Moorish water body, the transition water body and the recreational water body.

Munkám célja, hogy felmérjem a Velencei-tó térbeni vízminőség-változását és a mérési eredmények többváltozós statisztikai elemzésével javaslatot adjak az EU Víz Keretirányelvnek megfelelő víztest kijelölésekre.

2005. júliusában többnapos expedíószerű műszeres mérést végeztünk a területen, melynek során a tó 116 pontján fizikai-kémiai paramétereket mértünk, valamint későbbi fitoplankton vizsgálatokhoz vízmintát vettünk. A többváltozós statisztikai elemzések során a SYN-TAX 2000 szoftver segítségével hierarchikus és ordinációs vizsgálatokat is végeztem. A szoftver által felkínált számos módszer közül az alábbiakat alkalmaztam: Euklidészi távolság, Manhattan-metrika, átlagos karaktereltérés, Bray-Curtis formula, Ruzicka-index, hasonlósági hányados.

A tó 116 pontján begyűjtött fizikai-kémiai paraméterek közül a statisztikai elemzés során az oldott oxigén koncentráció, fajlagos elektromos vezetőképesség, pH, redox-potenciál, illetve fénykioltási tényező paramétereket vettem figyelembe. A fitoplankton komponensek elemzésekor az egyes mintavételi helyeken előforduló algafajok főbb algataxonok szerinti eloszlását vettem figyelembe.

A többváltozós statisztikai elemzések alapján a mérési pontok, illetve mintavételi helyek három, jól elkülöníthető csoportra oszthatók. A felosztást a biológiai adatok is nagymértékben alátámasztják. Az eredmények tükrében az alábbi három víztest kijelölésére teszek javaslatot: Lápi víztest, átmeneti víztest és üdülőtó víztest.

Bevezetés és célkitűzés

A Velencei-tó hazánk harmadik legnagyobb kiterjedésű természetes tava, amely turisztikai-, hasznosíthatósági- és gazdasági szempontból is jelentős. A 2000. december 22-én életbe lépett EU Vízkormányozási (VKI) e tóval kapcsolatos vízgazdálkodást is forradalmian új alapokra helyezi.

A VKI lényege az, hogy az emberi vízhasználatot a vízi ökoszisztéma védelmével összehangolja azáltal, hogy a célállapotnak a zavartalan állapottól nem túl távol álló ökológiai állapotot tűzi ki célul („jó állapot”). Nagyon fontos fogalma a VKI-nak a „víztest”. A „víztest” tulajdonképpen a vizek jó állapotba hozására irányuló tevékenységi programok meghatározásának és végrehajtásának legkisebb egysége. A víztestek kijelölésekor a legfőbb vezérelv az kell, hogy legyen, hogy a kiválasztott víztestek lehetővé tegyék a vizek jó állapotba hozását és a jó állapot megőrzését. Ha szükségtelenül sok víztestet jelölünk ki, ez ésszerűtlenül nagy monitoring igényt és tervezési munka igényt fog jelenteni, kevés víztest kijelölése esetén viszont nem, vagy csak rossz hatékonysággal lehet majd elvégezni a szükséges megfigyeléseket és megtervezni a jó vízállapotok eléréséhez szükséges intézkedési programokat. A VKI előírja, hogy a víztesteknek viszonylag homogénnek kell lenniük, mert csak így biztosítható, hogy a víztestre adott jellemző állapot ténylegesen az egész víztestet reprezentálja, nem csak annak egy kis részét. Ha a víztest heterogén, akkor az is problémát okoz, hogy mi alapján állapítható meg a referencia állapot. Ezen okok miatt a Velencei-tó esetében is vizsgálandó, hogy homogénnek tekinthető-e.

Anyag és módszer

A Velencei-tavon expedíció jellegű mérést és mintavételezést végeztünk 2005. július 4-7. között. Ez idő alatt a tavon 116 ponton mértünk, mélység szerint fél méteres lépésekkel. A mérést Hydrolab DataSonde 4 típusú terepi mérőszondával végeztük, a mérési helyek koordinátáit Garmin E-Trex Legend típusú kézi GPS készülékkel rögzítettük. A 116 mérési pont lefedi a Velencei-tó teljes nyílt vizes területeit, illetőleg sok helyen a nádasok közti területen, tisztásokon, csatornákon, átjárókon is mértünk. A mérési helyek egymástól légvonalban 100-300 méter távolságban voltak.

A tavon begyűjtött fizikai-kémiai paraméterek közül a statisztikai elemzés során az oldott oxigén koncentráció, fajlagos elektromos vezetőképesség, pH, redox-potenciál, illetve fénykioltási tényező paramétereket vettem figyelembe. Mivel a tó elég sekély, ezért a fél méteres lépésközű függély menti mérés nem szolgáltat sok mérési adatot egy pontra. Ezért a későbbiekben pontonként a mélység szerinti átlagokkal dolgoztam. Ez elég jó eredményeket szolgáltat, azonban a redox értékeket néhol eltorzítja, ha a fenék közelében erősen redukált állapotot mértünk. A fitoplankton minták biológiai vizsgálatát Takács Erzsébet végezte. A rendelkezésemre bocsátott adatok elemzése, és a fentiekkel való összevetése jelen munkám részét képezi. A biológiai paraméterek elemzésekor az egyes mintavételi helyeken előforduló alga-fajok főbb algataxonok szerinti eloszlását használtam.

A mérési eredmények további feldolgozását és a többváltozós statisztikai elemzéseket a Syn-Tax 2000 nevű szoftverrel végeztem. A mérés és mintavétel során kapott nagyszámú adatot mind hierarchikus, mind ordinációs elemzésnek vetettem alá. A hierarchikus elemzés során csoportátlag (UPGMA - Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) módszert alkalmaztam, az ordinációs vizsgálatok során a főkomponens elemzést (PCA - Principal Components Analysis), illetve a főkoordináta elemzést (PCoA – Principal Coordinates Analysis) használtam. Mind a hierarchikus, mind az ordinációs elemzések során az alábbi koeficiensekkel dolgoztam: Euklidészi távolság, Manhattan-metrika, átlagos karaktereltérés, Bray-Curtis formula, Ruzicka-index, hasonlósági hányados.

Eredmények és értékelésük

Mindenekelőtt a főkomponens elemzés eredményét kívánom bemutatni, hiszen ez az elemzés központi szerepet tölt be a többváltozós adatstruktúra-feltárásban. A Centrált Főkomponens Elemzés (Centered PCA) módszer segítségével kapott szórásdiagramon (1. ábra) látványosan elkülönül három pontfelhő, ami alapján előrebecsálható, hogy három, jelentősen eltérő területtel van dolgunk. Ezt a feltételezést mind a főkoordináta elemzéssel, mind a hierarchikus osztályozással sikerült alátámasztani. Az ábrán megfigyelhető, hogy a lápi víztest pontjai nagyobb szórást mutatnak a másik két víztesthez képest, ami a lápi víztest szignifikánsan nagyobb változékonyságára utal.

1. ábra: Szórásdiagram Centered PCA módszer alapján, fizikai-kémiai paraméterekre

A 2. ábrán a Manhattan módszer segítségével készült dendrogram látható. A fitoplankton adatok alapján készített diagramon jól elkülönülnek az egyes víztájak. A biológiai minták elemzésekor kapott eredmények alátámasztják a fizikai-kémiai paraméterek által lehatárolt víztesteket.

2. ábra: Dendrogram UPGMA - Manhattan módszer alapján, fitoplankton adatokra

Következtetések, javaslatok

A jelenlegi hazai gyakorlat egy tavat egyetlen víztestnek tekint, emiatt homogén egységként kezeli, ez azonban a legtöbb állóvízzel kapcsolatban nem teljesen állja meg a helyét. Ez különös mértékben igaz a Velencei-tóra, hiszen a nádasokkal szabdaltnak, erősen kotort területek egymástól nagyon eltérőek is lehetnek.

Először a nagyszámú szondaadat többváltozós statisztikai elemzése alapján a tó egyes területeit 3 víztestbe soroltam. Mivel a VKI nagy hangsúlyt fektet az ökológiai vízminősítésre, ezért a biológiai minták elemzése során kapott adatok ismeretében felülbíráltam szondaadatok alapján kialakított víztest besorolást. A vizsgálatok eredményei alapján az alábbi három víztest kijelölésére teszek javaslatot (lásd mellékelt térkép):

Lápi víztest: a Velencei tó nyugati medencéjében lévő nádassal borított területek,

Átmeneti víztest: a tó nyugati medencéjében található nyíltvízes területek,

Üdülőtó víztest: a Velencei-tó középső és keleti területei.

Németh Balázs Ákos

BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

H-1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

Telefon: +36-20-929-09-22 Fax: +36-1-463-37-53

E-mail: nba@ch.bme.hu

Javasolt víztestek és az őket reprezentáló mérési pontok a Velencei-tavon

3 0 3 Kilometers