

Duna-kavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2020. VIII. évfolyam XII. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

GYÖRFFYNÉ HOLLÓ KRISZTINA

Az információbiztonsági tudatos viselkedés az incidensek elkerülésének egyik tényezője



VARGA ANITA

A modern minőségirányítás az oktatási rendszerben. Van élet az ISO után.



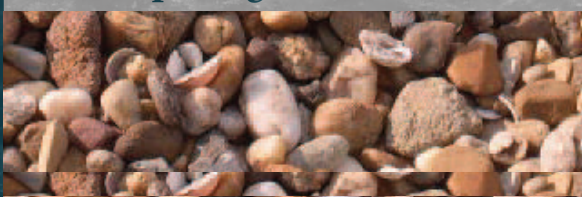
BARNA TÍMEA

A roma probléma és a nevelés



KOVÁCS-BOKOR ÉVA-KISS ENDRE

Folyóvízi iszapok szennyezettségének hatása a fehér mustár csírákéességére



Dunakavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2020. VIII. évfolyam XII. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

MEGJELENIK ÉVENTE 12 ALKALOMMAL

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

András István, Bacsa-Bán Anetta, Balázs László, Nagy András,
Nagy Bálint, Németh István, Rajcsányi-Molnár Mónika.

Felelős szerkesztő Németh István
Tördelés Duma Attila

Szerkesztőség és a kiadó címe 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.

Kiadja DUE Press, a Dunaújvárosi Egyetem kiadója
Felelős kiadó Dr. habil András István, rektor



A lap megjelenését támogatta a Nemzeti Kulturális Alap

<http://dunakavics.due.hu>

ISSN 2064-5007

Tartalom

GYÖRFFYNÉ HOLLÓ KRISZTINA

*Az információbiztonsági tudatos viselkedés
az incidensek elkerülésének egyik tényezője*

5

VARGA ANITA

*A modern minőségirányítás az oktatási rendszerben.
Van élet az ISO után.*

19

BARNA TÍMEA

A roma probléma és a nevelés

33

KOVÁCS-BOKOR ÉVA-KISS ENDRE

*Folyóvízi iszapok szennyezettségének hatása
a fehér mustár csírákéességére*

43

Galéria

(Sóti István fotói)

52

Folyóvízi iszapok szennyezettségének hatása a fehér mustár csíráképessegeire

Összefoglalás: A Duna hazánkban fontos ipari, logisztikai és turisztikai értékkel bír, ezenkívül a vízgyűjtő területén lévő ártereivel és holtágaival jelentős ökológiai értéket képvisel. Víztisztaságára egyrészt az ipari, másrészt a kommunális szennyezések kedvezőtlen hatást gyakorolnak. Ennek következtében a vizes területek üledékében mind szerves (pl. fehérjék, zsírok, növényvédő szerek, kőolajszármazékok), mind szervetlen szennyezőanyagok (pl. nehézfémek, oldott sók, nitrogén- és foszforvegyületek) rakódtak le az évtizedek során. A különféle szennyezőanyagok közül az iszapok toxikus összetevőket is tartalmazhatnak, melyek a növények fejlődésére negatív hatást gyakorolhatnak. Jelen kutatás során a Duna dunaiújvárosi szakaszának iszapos üledékét vizsgáltuk meg egy széleskörűen alkalmazott ökotoxikológiai teszt segítségével abból a célból, hogy meghatározzuk, vajon a természetes iszapokban található anyagok milyen mértékben gyakorolnak hatást a növények csírázására, illetve hajtás- és gyökernövekedésére.

Kulcsszavak: Duna; iszap; csíranövényteszt; fehér mustár; bioremediáció.

Abstract: The river Danube has important industrial, logistical and touristic value in Hungary. It also represents significant ecological value with its floodplains and backwaters in the catchment area. Its water quality is adversely affected by industrial and communal pollution.

As a result, both organic (e.g. proteins, fats, pesticides, petroleum derivatives) and inorganic contaminants (e.g. heavy metals, dissolved salts, nitrogen and phosphorus compounds) have been deposited in wetland sediments over the decades. Among the various contaminants, sludges can also contain toxic ingredients that can have negative effects on plant development. In the present research, the silty sediment of the Danube section of Dunaiújváros was examined using a well-known and widely used ecotoxicological test to

* Dunaiújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet, Természettudományi és Környezetvédelmi Tanszék

E-mail: kovacsbe@uniduna.hu

** Dunaiújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet, Természettudományi és Környezetvédelmi Tanszék

E-mail: kisse@uniduna.hu

[1] Hooda, V. (2007): Phytoremediation of toxic metals from soil and waste water. *Journal of Environmental Biology*. 28. (2.) 367–376.

[2] Ali, H.–Khan, E.–Sajad., M. A. (2013): Phytoremediation of heavy metals “concepts and applications”. *Chemosphere*. 91. 869–881.

[3] Kovács-Bokor É. (2020): Folyóvízi és konverteriszap hatása a fehér mustár csírázóképeségére. *Tájékoztató Dunaújváros Megyei Jogú Város környezeti állapotáról*. ISSN: 1786-7592, Dunaújváros: Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata. Pp. 122–130.

[4] Milinki É. (2013): *Ökotoxikológia és környezetvédelem*. Retrieved from https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0038_03_milinki_hu/ar01s06.html

determine the extent to which natural mud affects the germination of certain plants and the growth of their biomass.

Keywords: Danube; sediment; germination; white mustard; bioremediation.

Bevezetés

A folyóvízi iszapok egyaránt tartalmaznak szerves (fehérjék, zsírok, növényvédő szerek, kőolajszármazékok), illetve szervetlen szennyezőanyagokat (nehézfémek, oldott sók, nitrogén- és foszforvegyületek). A szervetlen összetevők közül a legveszélyesebb elemeket a nehézfémek jelentik – ezek az élő szervezeteken keresztül képesek felhalmozódni a táplálékláncban. Egészségügyi kockázatuk nagy, toxikusak, karcinogének, valamint mutagének lehetnek. A toxikus elemek közül számos, a növények fejlődésére jótékony hatást gyakorló, esszenciális összetevőket (pl. cink, réz) is tartalmazhatnak. A nehézfémek kinyerésére, koncentrációjuk csökkentésére jelenleg többféle kémiai és fizikai módszer áll rendelkezésre, hátrányuk viszont, hogy ezen eljárások költségesek. Erre a problémára adhat megoldást a biológiai mentesítési módszerek közül a fitoremediációs módszerek alkalmazása.

A fitoremediációs módszereknél növényeket alkalmazunk ahhoz, hogy az elszennyezett talajokban, folyóvízi és ipari iszapokban határérték alá csökkentsük a toxikus összetevők mennyiségét. A fitoremediációs folyamatok között sokféle módszer ismert, úgymint a fito-extrakció, fito-volatilizáció, fito-filtráció, fito-stabilizáció, fito-degradáció. [1] [2] Az előbb felsorolt módszerek közül kísérleteinkhez a fitoextrakciót választottuk ki. [3]

Anyag és módszer

A CSÍRANÖVÉNYTESZT BEMUTATÁSA

A csíranövényteszt során a csírázó magvak érzékenységét használják fel (Milinki 2013). [4] A teszt elvégzésére alkalmas szárazföldi növényfajtákban közös, hogy abban az esetben, ha toxikus anyaggal kerülnek kapcsolatba, csírázásuk és növekedésük gátolt. A toxikus hatás, a csírázóképeség gátlása vagy serkentése a gyökér- és

szárhosszúságok mérése alapján becsülhető meg. Tesztnövényként általában kerti zsászt, fehér mustárt és közönséges búzát alkalmaznak. A felsorolt növények közül a leggyakrabban alkalmazott növényfajta a fehér mustármag (*Sinapis alba*). A növény magjai aprók (kb. 1 mm-esek), gömbölyűek, sárgák vagy világosbarnák, ízük enyhén csípős. [5] A csíranövényteszt pontos leírását az MSZ 21 976-17:1993 szabvány tartalmazza. [6]

MINTAVÉTELEZÉS

Természetes, folyami mintáinkat Dunaújvárosban és a környéken lévő településeken – Rácalmás, a Rácalmási-sziget két pontjáról, a Rácalmási-híd aljából (2) és a kőgátról (1); Dunaújvárosban a Szabadstrand iszapjából kialakított iszapmeddő (3) Dunával határos partszakaszáról; továbbá Kisapostagon három pontról (4–6) – gyűjtöttük be [7], illetve további dunai iszapmintákat vettünk Dunaföldváron (7), az esetleges szennyezési pontok figyelembevételével (1. ábra).

1. ábra. A mintavételi helyek bemutatása



Forrás: Google Maps

[5] Feigl V.–Fekete-Kertész I.–Molnár M. (2014) : *Csíranövény gyökér- és szárnövekedés gátlási teszt*. http://enfo.agt.bme.hu/drupal/sites/default/files/N%C3%B6v%C3%A9nyteszt%20laborleirat_2014.pdf

[6] Gruiz K.–Horváth B.–Molnár M. (2001): *Környezettoxikológia, Vegyi anyagok hatása az ökoszisztémára*. Budapest: Műegyetem.

[7] Kovács-Bokor É. (2019): Dunai iszapos üledékek hatása a fehér mustár (*Sinapis alba*) csírázására. *Tájékoztató Dunaújváros Megyei Jogú Város környezeti állapotáról*. ISSN: 1786-7592, Dunaújváros: Dunaújváros Megyei Jogú Város Önkormányzata. Pp. 109–117.

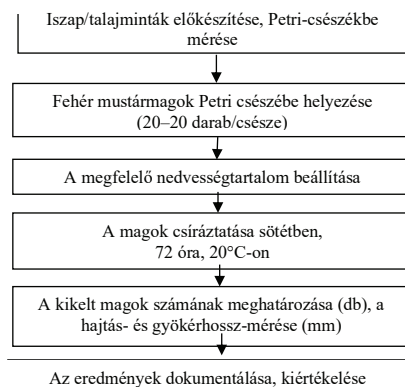
Összehasonlításként a térség Alsó Duna-parti uralkodó talajtípusaiból is gyűjtöttünk mintákat. Löss-talajt Dunaújvárosban a Siklóúti út és az Alsó Duna-77 Partii út kereszteződésénél gyűjtöttünk, csernozjom-mintákat pedig a város határán, a 62-es út menti szántókról vettünk.

Célok, módszer

CSÍRANÖVÉNYTESZT

A csíranövényteszt során mind a folyóvízi iszapok, mind a talajminták esetén három sorozatot készítettünk el, a kapott eredményeket ezek átlagértékei alapján értékeltük ki. Elsőként a kikelt magok számát határoztuk meg, majd kiszámítottuk ezek elvetett magok számához viszonyított arányát. Ezután a csírázásnak indult magok hajtásainak és gyökereinek hosszát mértük meg. A teszt lépéseit a 2. ábra mutatja be.

2. ábra. A csíranövényteszt lépései



A csíranövényteszt során az iszap- és talajmintákat a teszt előtt előkezeltük, azaz szárítottuk és porítottuk. A bennük található szerves részeket (gyökerek, vízi élőlények vázai) eltávolítottuk. A megfelelő nedvességtartalom beállítása és a magok bekerülése után a csíráztatás 20 °C hőmérsékleten, sötétben történt, 72 órán keresztül. A teszt végén a magok csíráztatását figyeltük meg, megszámoltuk a kicsírázott magok számát (db), illetve megmértük a hajtás- és gyökérhosszúságokat (mm).

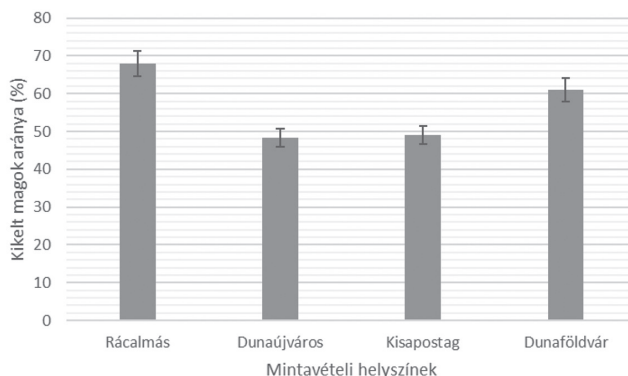
Eredmények

A KIKELT MAGOK SZÁMÁNAK ARÁNYA

A csíranövényteszt eredményeinek értékelése során elsőként a kikelt magok számát határoztuk meg, majd kiszámítottuk ezek arányát az elvetett magok számához viszonyítva. A kapott eredmények alapján elmondható, hogy az elvetett magok 48–68%-ban csíráztak ki.

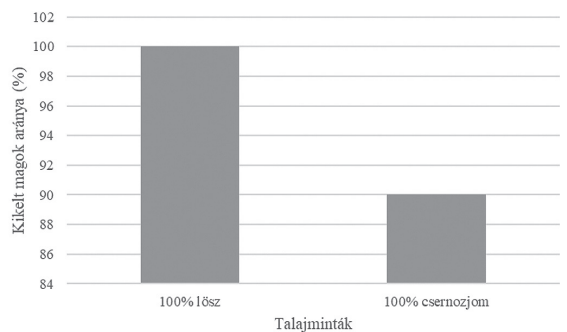
A dunaújvárosi iszapmeddőről (3. ábra) és a Kisapostagról gyűjtött üledékminták esetén a csírázási képesség kisebb arányt mutatott. A legjobb eredményeket a Rácalmásra gyűjtött iszapminták és a Duna dunaföldvári szakaszáról gyűjtött minták adták.

3. ábra. A Dunai iszapmintákon kikelt magok aránya



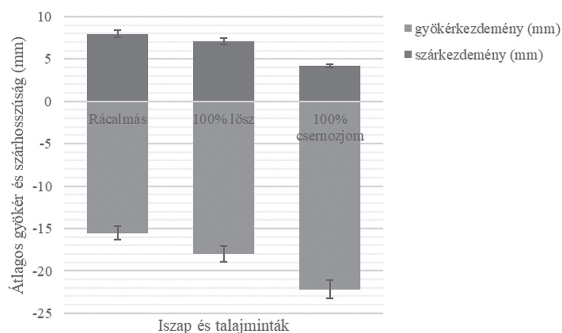
Az iszapminták mellett a térség környezetében megtalálható két domináns talajtípuson, a csernozjom- és lösztalajon is elvégeztük a csíranövényteszteket. Az említett talajokon kikelt magok arányát a 4. ábrán mutatjuk be.

Ezek alapján megállapítható, hogy az iszapmintákhoz képest a csírázási képesség jobb eredményeket mutatott, a kikelt magok számának aránya 90–100% volt.

4. ábra. A kontrolltalajokon kikelt magok számának aránya

A DUNA RÁCALMÁSI SZAKASZA ÜLEDÉKÉNEK CSÍRANÖVÉNYTESZT EREDMÉNYE

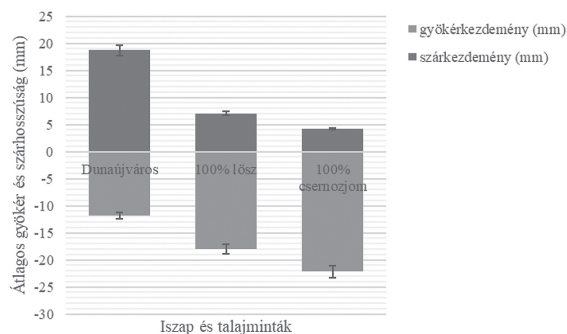
Az 5. ábrán a Duna rácalmási szakaszáról gyűjtött üledékminták eredményeit mutatjuk be. Ezekből jól látható, hogy a kontrolltalajokhoz képest a gyökérhosszúság rövidebb, a hajtáshosszúság pedig hosszabb lett – az üledékben található anyagok tehát serkentő hatást gyakoroltak a hajtások növekedésére, a gyökök fejlődésére viszont gátló hatást fejtettek ki.

5. ábra. A rácalmási iszapmintákon és a kontrolltalajokon fejlődött gyökér- és szárkezdemények hosszúsága

A DUNA DUNAÚJVÁROSI SZAKASZA ÜLEDÉKÉNEK CSÍRANÖVÉNYTESZT-EREDMÉNYE

A dunaúJVárosi üledék csírázási eredményeit a 6. ábra mutatja be. A kontrollhoz képest az üledéken fejlődött fehér mustármagok gyökérhosszúságai kisebbek, a hajtások hosszúságai ezzel szemben nagyobbak lettek. Megállapítható, hogy az üledékben található anyagok itt is serkentették a hajtások növekedését.

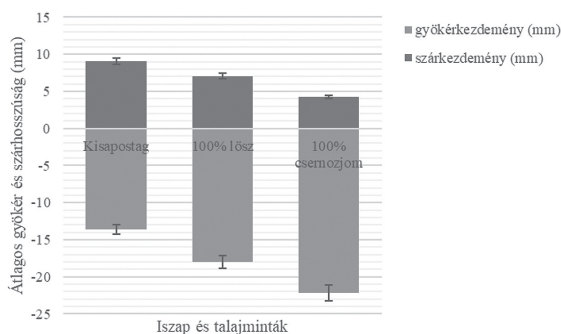
6. ábra. A dunaúJVárosi iszapmintákon és a kontrolltalajokon fejlődött gyökér- és szárkezdemények hosszúsága



A DUNA KISAPOSTAGI SZAKASZA ÜLEDÉKÉNEK CSÍRANÖVÉNYTESZT EREDMÉNYE

Kisapostagról három üledékmintát gyűjtöttünk be, melyeket közvetlenül a Duna partjáról vettünk. A Duna ezen szakaszáról gyűjtött üledékekben lévő anyagok serkentették a fehér mustármagok hajtásainak növekedését, hiszen a kontrolltalajokhoz viszonyítva ezek az értékek nagyobbak voltak. A gyökerek ebben az esetben is kevésbé növekedtek olyan jól, mint a talajminták esetében (7. ábra).

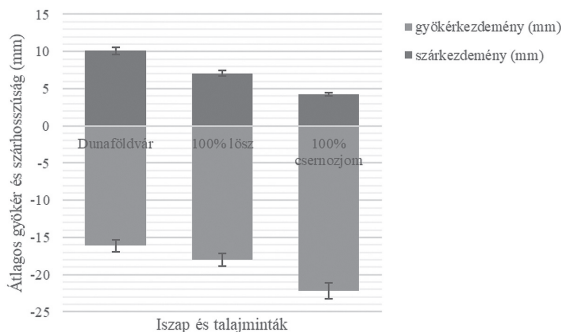
7. ábra. A kisapostagi iszapmintákon és a kontrolltalajokon fejlődött gyökér- és szárkezdemények hosszúsága



A DUNA DUNAFÖLDVÁRI SZAKASZA ÜLEDÉKÉNEK CSÍRANÖVÉNYTESZT EREDMÉNYE

Dunaföldváron a Dunaföldvári híd és a hajóállomás feletti területekről vettünk üledékmintákat. A 8. ábrán látható, hogy a kontrolltalajokhoz képest a dunaföldvári üledéken fejlődött mustármagok gyökérhossza kisebb, a hajtáshossza viszont nagyobb lett, mint a kontroll esetében.

8. ábra. A dunaföldvári iszapmintákon és a kontrolltalajokon fejlődött gyökér- és szárkezdemények hosszúsága



Az eredmények értékelése, következtetések

Kutatásunk során a Duna Dunajváros környéki szakaszáról gyűjtött üledékminták előzetes ökotoxicitás-vizsgálatát végeztük el MSZ-szabvány szerint, csíranövényteszt alkalmazásával. Tesztnövénynek fehér mustárt (*Sinapis alba*) választottunk, ennek csírázását vizsgáltuk meg azzal a céllal, hogy megállapítsuk, a begyűjtött üledékmin-tákban található anyagok toxikus hatást gyakoroltak-e a magok fejlődésére. A kikelt magok száma alapján elmondhatjuk, hogy a Kisapostagról és Dunajvárosból gyűj-tött iszapminták esetében figyelhettük meg a legkisebb arányú (48%) csírázási ké-pességet. Az eredményeket összehasonlítva a kontrollmintaként használt csernoz-jom- és lösztalajok 90–100%-os csírázásával megállapítható, hogy az üledékekben található szennyező anyagok 30–60%-ban gátolták a fehér mustármagok csíráké-pességét. A magokból 72 óra alatt fejlődött szár- és gyökérkezdemények hosszúsá-gait vizsgálva megállapítottuk, hogy a dunai iszapok gátolták a gyökérkezdemények fejlődését, azok átlagosan 21%-kal rövidebbek lettek, mint a lösz-, és 36%-kal, mint a csernozjomtalaj esetén fejlődött gyökérhosszúságok. A szárkezdemények hosz-szúságára ezzel szemben kedvező hatást gyakoroltak a dunai iszapokban található anyagok. Ebben az esetben a lösztalajhoz képest 1,1–2,7-szeres, a csernozjomtalaj eredményeihez képest 1,9–4,5-szeres növekedést figyeltünk meg.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 és az EFOP-3.6.1.-16-2016-00003 számú projekt támogatta.

[8] MSZ 22902-4:1990 Víztoxikológiai vizsgálatok, Csíranövényteszt.

[9] 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szem-beni védelméhez szükséges határérté-kekről és a szennye-zések méréséről.