



## A lucerna (*Medicago sativa*) növekedése, valamint réz- és cinktartalma nehézfém tartalmú meddőhányón, különböző kezelések hatására

TURY RITA<sup>1</sup> – SZAKÁL PÁL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Károly Róbert Főiskola  
Környezetgazdálkodási és Agronómiai Tanszék  
Gyöngyös

<sup>2</sup> Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Kémia Tanszék  
Mosonmagyaróvár

### ÖSSZEFOGLALÁS

Gyöngyösoroszitól 1 km-re északra elhelyezkedő ércbánya meddőhányója nehézfémekkel terhelt. A 26 hektáron elterülő flotációs zagy pH-ja 2,13 és 7,13 közötti, nagyobb részt savanyú. A 10 négyzetméteres parcellákat a meddőhányótól kb. 400 méterre alakítottuk ki. A fakerettel elhatárolt egységek 50 cm magasak, amelyekbe a meddőhányóról származó flotációs iszapot elhelyeztük. A három bemutatásra kerülő kezelést négy ismétléssel alkalmaztuk. A parcellák egyik felébe tavaszi árpa (*Hordeum vulgare*), másik felébe lucerna (*Medicago sativa*) Viktória fajta került. A komposzttal, szennyvíziszap + szintetikus zeolittal, szennyvíziszap + természetes zeolittal kezelt parcellákban a lucerna kelése intenzív, a növények további fejlődése zavartalan. A kontrollhoz képest a komposzttal, szennyvíziszap + szintetikus zeolittal, szennyvíziszap + természetes zeolittal való kezelés alkalmával a növények viszonylag csekély réz akkumulációjának oka, hogy a réz komplexképző tulajdonságú, és szerves anyagokkal stabil komplexet alkot s ebből a növények csak nehezen tudják felvenni. A kontroll esetében mért magas érték a talaj savanyúsága miatt könnyen oldható réz, és cink mennyiségének köszönhető.

**Kulcsszavak:** meddőhányó, réz, cink, nehézfém szennyezés.

### BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Gyöngyösoroszi környéke a nehézfémek szempontjából speciális helyzetben van. A természetes eredetű fémtartalomnak ugyanis geológiai okai vannak. A területen átfolyó Toka-patak

vízgyűjtő területén az érces kőzetek lepusztulásából származó hordalékban megtalálhatóak a felszíni, felszínhez közeli ércek. A vizekből kiülepedő nehézfém tartalmú hordalék árvizek alkalmával kijut a mederből és hozzájárul a háttérkoncentráció emelkedéséhez.

A mesterséges fémterhelés ipari tevékenységhez köthető. Az ércbányászat és dúsítás során többlet nehézfém-mennyiség került ki a felszínre. A bányából kikerült meddőanyagok ugyanis a környezetnél nagyobb fémtartalommal rendelkeznek, s a bányavíz tisztításakor kiülepedő szennyvíz-iszapban dúsulás lép fel. A flotációs zaggyal úgyszintén jelentős mennyiségű fém távozott a környezetbe, valamint az ércdúsító technológiai vize is továbbszennyezte a környezetet.

Az Országos Érc- és Ásványbányák a termelést 1949-ben indította meg, és 1985-ig tartott. A flotációs zaggyot szivattyúkkal nyomták a meddőhányóra, amely a falutól északra, kb. 1 km-re található. Az üzem működése alatt mintegy 3 millió m<sup>3</sup> zagy elhelyezésére került sor. A flotációs iszap pH-ja többnyire igen savanyú. Korábbi vizsgálatok alkalmával 2,13 és 7,93 közötti értékeket mértünk 0–20 és 40–60 cm mélységekben (Tury 2003). A Toka-patak két oldalán található kiskertekben 0–20 és 20–40 cm mélységben 2,98 és 7,61 közötti értékeket regisztráltak (BFNTA 1994).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A szabadföldi kísérlet beállítása 2004 őszén kezdődött. A tíz négyzetméteres parcellákat a meddőhányótól kb. 400 méterre alakítottuk ki. A fakerettel elhatárolt egységek 50 cm magasak, amelyekbe a meddőhányóról származó flotációs iszapot elhelyeztük. A három bemutatásra kerülő kezelést négy ismétléssel alkalmaztuk. A kezelések a következők:

1. 30 kg komposzt (Terra-vita Kft.),
2. 10 cm szennyvíziszap + 1 cm szintetikus zeolit (Ajakai Timföld Kft.),
3. 10 cm szennyvíziszap + 1 cm természetes zeolit (Geoproduct Kft.),
4. kontroll.

A vetésre 2005. május 28-án került sor. A parcellák egyik felébe tavaszi árpa (*Hordeum vulgare*) Paszadéna fajta, másik felébe lucerna (*Medicago sativa*) Viktória fajta került. A vetési mélység a tavaszi árpa esetén 4–5 cm, a lucernánál 2–3 cm; a sortávolság egységesen 10 cm. A vetést öntözés követte, a kelés elősegítése céljából. A vetéskori 30 fok körüli forróságot csapadékos, hűvösebb időszak követte. Az alacsonyabb hőmérséklet a csírázás időszakában kedvezően hatott a növényekre.

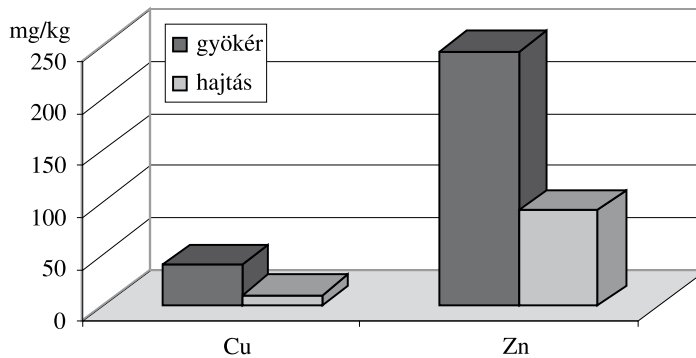
A növényminta előkészítése során 60 °C-on kiszáritott minta 1 g-ját teflonbombában ronsolták 3 ml HNO<sub>3</sub>, 1 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> és 1 ml HClO<sub>4</sub> savszterekkel. A ronsolás 3 órán keresztül 105 °C-on történt. Lehűlés után 25 ml desztillált víz hozzáadását követően újabb 1 órán át 105 °C-on tartották. Lehűlés és szűrés után 50 ml végtérfogatra töltötték fel. A 60 °C-on szárított minta maradéka 105 °C-on száradt a továbbiakban, és ebből történt a 105 °C-os szárazanyag % meghatározása. Műszeres mérések alkalmával az előkészítés során nyert szűrlet elemtartalmát induktív csatolású plazma emissziós módszerrel – ICP-AES – határozták meg.

### EREDMÉNYEK, KÖVETKEZTETÉSEK

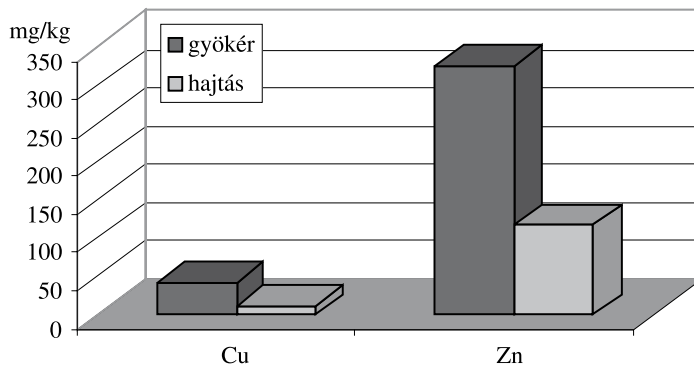
A kísérlet első évének eredményei a következőképpen alakultak:

A lucerna magok csírázása lassú volt, a használt fajta ugyanis a kemény héjúak közé tartozik. Először csak a gyököcske fejlődött, június közepén a komposzttal kezelt parcellákban jelentek meg a sziklevelek, a csírázás 80% feletti volt. Az intenzívebb kelés vetés után egy hónappal vette kezdetét. Ez alkalommal a csírázás kb. 25%-os volt. Ennek oka abban rejlik, hogy a lucerna érzékeny a talaj savanyúságára. Abban az esetekben, ahol a kezelés hatására nem csökkent a talaj savanyúsága a lucerna gyenge kelést produkált, a kikelt növények pedig alig fejlődtek. A vegetációs időszak hatodik héten a növények fejlődése a kontroll parcellában lelassult, az említett 3 kezelés hatására azonban a növekedés zavartalannak bizonyult. Hatékonyak bizonyult tehát a kezelés, amellyel lebomlott szerves anyagot jutattunk ki.

1. ábra Elemakkumuláció a gyökérben és a hajtásban komposzt, szennyvíziszap + szintetikus zeolit, szennyvíziszap + természetes zeolit kezelés hatására Lucerna (2005. november)



2. ábra Elemakkumuláció a gyökérben és a hajtásban a kontrollnál Lucerna (2005. november)



A vizsgálatok kiterjedtek a növények réz- és cinkakkumulációjára. A bemutatásra kerülő komposzt, szennyvíziszap + szintetikus zeolit, szennyvíziszap + természetes zeolit, és a kontroll eredményei mutatják a szerves anyag, valamint a semleges pH-jú közeg jelentőségét.

Az ábrák alapján megállapítható, hogy komposzt, szennyvíziszap + szintetikus zeolit, szennyvíziszap + természetes zeolit kezelés hatására valamint a kontroll esetében is az elemfelvétel mértéke hasonló, és a lucernának a fő akkumuláló szerve a gyökér.

A *Medicago* nemzetséghez tartozó növényfajok átlagos réztartalma szennyezetlen területen 7,3 mg/kg; átlagos cinktartalma 32 mg/kg. (Tölgyesi 1969). A legalacsonyabb mért érték a réz esetében az említett átlag kétszerese, a cinknél a háromszorosa. A kontrollhoz képest az adott kezelések alkalmával a növények viszonylag csekély réz akkumulációjának oka, hogy a réz komplexképző tulajdonságú és szerves anyagokkal is stabil komplexet alkot ebből a növények csak nehezen tudják felvenni (Szakál *et al.* 1997, Schmidt *et al.* 1999, Simon 1999). A kontroll esetében mért magasabb érték a talaj savanyúsága miatt könnyen oldható réz és cink mennyiségének köszönhető.

### **The growth and copper and zinc content of lucerne (*Medicago sativa*) on refuse dump with heavy-metal content under the influence of different treatments**

RITA TURY<sup>1</sup> – PÁL SZAKÁL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Károly Róbert College  
Department of Environment Management and Agronomy  
Gyöngyös

<sup>2</sup> University of West Hungary  
Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Department of Chemistry  
Mosonmagyaróvár

#### **SUMMARY**

The refuse dump of the copper mine located 1 km north of Gyöngyösoroszi is polluted with heavy metals. The pH of the flotation slurry extended on 26 hectares falls between 2.13 and 7.13, and is mainly acidic. 10 m<sup>2</sup> plots were created approx. 400 m away from the refuse dump. The flotation slurry taken from the refuse dump was placed in 50 cm high units separated by wooden frames. 3 different treatments with four repetitions were applied in the experiment. In one half of the plots, spring barley (*Hordeum vulgare*) was planted, while in the other, the variety *Viktoria* of Lucerne (*Medicago sativa*). In the plots treated with organic material, Lucerne sprouting was intensive and the further growth of the plants was undisturbed. In comparison with the control sample, the relatively low

level of copper accumulation in the Lucerne resulted from the complex-forming property of copper. As it forms stable complexes with organic materials, plants can absorb it only with difficulty. The high value measured in the control sample can be explained by the easily soluble copper and zinc content of the soil due to its acidity.

**Keywords:** refuse dump, copper, zinc, heavy metal pollution.

## IRODALOM

- Budapest Fővárosi Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomás Környezetvédelmi O.* (1994): Jelentés a „Toka patak nehézfémekkel szennyezett árterületének mentesítését megalapozó vizsgálatok” című kutatási szerződés – környezeti állapotfelmérés – talaj- és növényvizsgálatok – részfeladatról. Budapest. 1–51.
- Tölgyesi Gy.* (1969): A növények mikroelem-tartalma és ennek mezőgazdasági vonatkozásai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Simon, L.* (1999): Talajszennyeződés, talajtisztítás. Környezetgazdálkodási Intézet. Környezet- és Természetvédelmi Szakkönyvtár és Információs Központ. 10–11,18.
- Schmidt R. – Barkózi M. – Szakál P. – Horak, O. Lesny, J.* (1999): Hulladékból előállított fém-komplexek mezőgazdasági újrahasznosítása. XIII. Országos Környezetvédelmi Konferencia, Kiadvány. 206–209.
- Szakál P. – Reisinger P. – Schmidt P. – Hámori K. Szederkényi T.* (1997): Meszesítés és mikroelempótlás hatása az őszi búza termésére és lisztminőségére. Integrált termesztés a szántóföldi kultúrában, Budapest, 204–210.
- Tury R.* (2003): A meddőhányó és egyes rajta élő növényfajok káros elem-tartalmának vizsgálata a gyöngyös-orosi ércbánya egykori területén. Diplomamunka. Gödöllő.

*A szerzők levélcíme – Address of the authors:*

TURY Rita  
Károly Róbert Főiskola  
Környezetgazdálkodási és Agronómiai Tanszék  
H-3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.

SZAKÁL Pál  
Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Kémia Tanszék  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15–17.