

## Csíránövény gyökér- és szárnövekedés gátlási teszt

Összeállította: Feigl Viktória, Fekete-Kertész Ildikó, Molnár Mónika 2014.

**Elméleti áttekintés:** Gruiz Katalin, Horváth Beáta, Molnár Mónika: Környezettoxikológia, Műegyetemi Kiadó, 2001. c. könyvből 74-79. oldalak. **A LABORBEUGRÓBAN SZEREPEL!!!**

### Bevezetés

Több magasabb rendű szárazföldi növény alkalmas talaj, üledék és vízminták környezettoxikológiai vizsgálatára. Ezeknek a növényeknek a csírázása és a növekedése gátolt, amennyiben toxikus anyaggal érintkeznek. A csírázóképeség gátlása vagy a gyökér- és szárhosszak mérése alapján becsülhető a toxikus hatás. A biomassza mérése vagy a bioakkumuláció is lehet mérési végpont, ez esetben általában nagyobb méretű tenyészedényes kísérletekre van szükség. Érzékeny tesztnövények többek között a kerti zsázsa, a fehér mustár és a közönséges búza, de hozzájuk hasonló módon más növényekkel (saláta, retek, répa, paradicsom, rizs, bab, angolperje, zab stb.) is lehet tesztelést folytatni, ha a növény eleget tesz a laboratóriumi munka követelményeinek.

### Összefoglaló jellemzés

**Teszt típusa:** egy fajt alkalmazó, laboratóriumi, növényi, akut toxicitási toxicitási teszt.

**Alkalmas:** pórusvízre, talajkivonatra és teljes talajra közvetlen módon.

**Tesztorganizmus:** kerti zsázsa (*Lepidium sativum*), fehér mustár (*Sinapis alba*) közönséges búza (*Triticum aestivum*). A magok vetőmag vagy bioboltban beszerezhetőek. A tesztnövények a szennyezőanyagok széles skálájára érzékenyek.

**Mérési végpont:** kicsírázott magok száma, a növényi gyökerek és száruk hossza

**Vizsgálati végpont:** csírázásgátlás a kontroll minta százalékában, szár- és gyökernövekedés gátlás a kontroll százalékában megadva, vagy ED20 és ED50 a minták hígítási sorozatából.

**Szükséges műszer:** vonalzó, kiértékelés vizuális.

**Tesztelés időtartama:** a kerti zsázsa esetében 7 nap, a fehér mustár és a közönséges búza esetében 72 óra.

**A teszt szabványosított formában:** OECD 208, ISO 11269-1:1993, MSZ 21976-17/1988

### Tesztnövények

**Kerti zsázsa (*Lepidium sativum*):**

Apró, barna magként vetik el. Apró, sűrű zöld levelekkel hajt ki. A kerti zsázsa 40–90 cm magasra nő, szára merev, felálló. Fürt virágzata van, termése tojásdad, lapított, szárnyas szegélyű. Üregeként 1 db világosbarna vagy vöröses színű, tojás alakú, enyhén lapított, 2–3 mm hosszú, 1–1,5 mm széles, sima felületű mag található benne.

**Fehér mustár (*Sinapis alba*):**

A káposztafélék vagy más néven keresztesvirágúak (Brassicaceae) családjába tartozik. Egynyári, elágazó szárú növény, lomblevelei 10 cm hosszúak, nyelesek és karélyosak, sárga virágai bogernyőben állnak. Toktermése 4 cm hosszú. A növény magjai aprók (kb. 1 mm-esek), gömbölyűek, sárgák vagy világosbarnák; az ízük enyhén csípős. A mustár csípős ízét és kedvező étrendi hatását a magban felhalmozódó nitrogén- és kén-tartalmú glikozidok, az ún.

mustárglikozidok okozzák. Ősidők óta ismert és használt fűszer, gyógyításra az érett, szárított mustármagot használják.

### **Közönséges búza (*Triticum aestivum*):**

A búza (*Triticum*) a pázsitfűfélék (Poaceae) családjába tartozó növényfaj, melybe több faj tartozik. Egyedei a világ egyik legnagyobb területen termesztett gabonái, melyek a népelelmezésben elfoglalt szerepükkel kiemelkednek a többiek közül. A nemzetség egyedei a legrégebbi termesztett növények közé tartoznak. Bojtos mellékgyökérzete a talajt dúsán behálózza. Kalásza szélesen lapított 3-4 virágú és a kalász tengelyének kimetszéseibe magánosan lapított oldalukkal támaszkodnak. A virágok közül egyik-másik meddő szokott maradni és a füzérkékből rendszeren 2-3, ritkán csak egy mag lesz.

**Tesztelésre alkalmas magok:** A felhasznált mag vetőmagboltból, bioboltból származó friss mag, melynek csírázóképesége minimum 95%. A csírázóképeséget és a megfelelő növekedést csapvízzel ellenőrizhetjük kontrollként. A magok érzékenysége a  $\text{CuSO}_{4(\text{aq})}$  hígítási sor alkalmazásával ellenőrizhető.

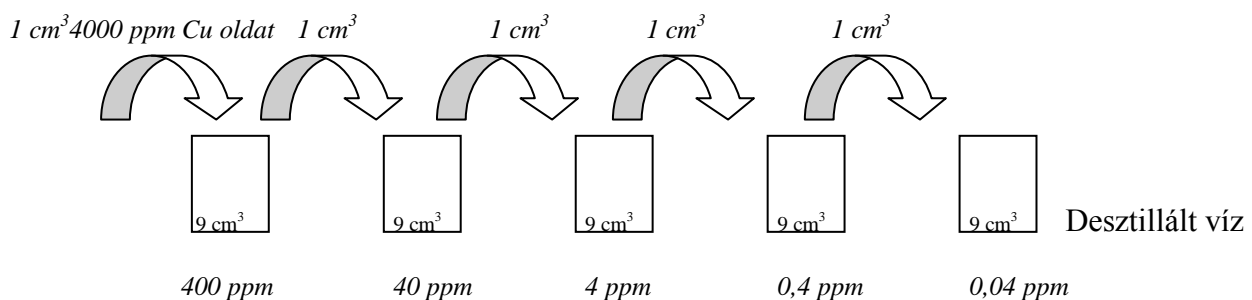
### **A teszt menete**

A kerti zsázsa, a fehér mustár és a közönséges búza gyökér- és szárnövekedés gátlási teszttel mérjük szennyezett talajminták toxicitását. A teszt növények érzékenységét öttagú réz hígítási sorral ellenőrizzük.

A réz-(II)-szulfát oldatból 4000 ppm-es törzsoldat áll rendelkezésre, melyből először a megfelelő koncentrációjú hígítási tagokat készítjük el:

### *A minták hígítási sorának készítése*

#### **Réz oldat**



Az oldatok különböző hígításaiból 3–5 ml-t a mérőedényekbe pipettázunk szűrőpapír korongra. A minták felszínére 16 darab magot helyezünk egyenletes elrendezésben. Kontrollként egy csapvizet tartalmazó mérőedényt is készítünk. A mintákat 3–7 napon át, 21,5 °C-on, sötétben termosztáljuk.

A talajminták vizsgálatánál 5 g talajt mérünk a mérőedénybe és az alján egyenletesen elosztatott talajt kb. 3,5 ml csapvízzel nedvesítjük meg (a talaj víztartó képességének maximumáig). Szűrőpapír korongot ebben az esetben nem helyezünk a mérőedénybe, hanem direkt kontaktot biztosítunk a növényi gyökerek és a talaj között. A talajminták felületén egyenletesen elosztatva 16-16 magot helyezünk el.

A kiértékelés során vonalzóval lemérhető a gyökér- és a szárhossz, párhuzamosok alkalmazásával javítható a teszt pontossága és megbízhatósága. A gyökér- és szárnövekedés gátlását százalékban adjuk meg a kontrollon nőtt növények gyökerének, illetve szárának hosszához viszonyítva:

$$X = \frac{K - M}{K} \cdot 100$$

ahol:

K: kontrollon nőtt növények szár-, ill. gyökérhossza

M: vizsgált mintán nőtt növények szár-, ill. gyökérhossza

X: szár-, ill. gyökernövekedés gátlás százalékban kifejezett értéke.

Hígítási sor esetén a kontrollhoz viszonyított gátlási százalékokat az oldatkoncentráció függvényében ábrázoljuk, majd meghatározzuk Origin szoftver segítségével az EC<sub>20</sub> és EC<sub>50</sub> értékeket (a 20% és 50%-os gátlást okozó koncentrációt).

Az egy mérőedényben lemerített csíranövények szár hossz átlagát elosztjuk a gyökér hosszúságok átlagával. Így egy jellemző arányszámot kapunk. Amennyiben ez az érték közel esik 1-hez, a szár-gyökér arány normálisnak mondható.

### **Szükséges anyagok**

- 4000 ppm-es réz-szulfát oldat
- talajminták (száraz, porított, 1 mm átmérőjű szitán átszitált)
- csapvíz
- növényi magok

### **Szükséges eszközök**

- kémcsövek és kémcsőállvány (oldatok hígításához)
- mérleg és kanál (talajminták beméréséhez)
- 9 cm átmérőjű Petri-csésze, befőttesüveg vagy más mérőedény
- szűrőpapír korong
- automata pipetta és pipettahegyek
- fém csipesz
- alufólia
- vonalzó
- 21,5 °C-os termosztát

### **A jegyzőkönyvbe**

- A gyökér- és szárhosszúságok átlaga egymás mellett oszlopdiagramon feltüntetve a különböző fém-koncentrációk esetében. Külön diagramon a réz sor és a 3 talajminta eredményei.
- Gátlási %-ok ábrázolása pontdiagramon és megadása táblázatban.
- Szár-gyökér arány számítása és ábrázolása oszlopdiagramon.
- Réz sor esetén az Origin programmal szerkesztett gátlási görbék.
- Az EC20 és EC50 értékek megadása.
- Szöveges kiértékelés.

### **Felhasznált források**

1. OECD GUIDELINE FOR THE TESTING OF CHEMICALS, Terrestrial Plant Test: 208: Seedling Emergence and Seedling Growth Test,  
<http://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/33653757.pdf>
2. [www.korinfo.hu](http://www.korinfo.hu)