

# A környezetterhelés biológiai indikátorai

A fák mint biológiai  
indikátorok

# Biológiai indikátorok

---

- Biológiai indikátorok – szervezetek vagy együttesek, amelyek előfordulása, vitalitása és reakciója a terhelés hatására megváltozik.
- Példák: nitrogéntartalom nagy csalán (*Urtica dioica*), kéndioxid zuzmó
- A szervezetek környezeti hatásra mint ingerekre reagálnak
- A mérőműszerek pontos mennyiségi adatokat szolgáltatnak a szennyezés mértékéről, míg az biológiai indikátorok a környezet állapotát jelzik.
- Tükrözik a környezeti tényezők komplex hatását, általuk szemléletesen követhető a környezeti változások foka és iránya. Rámutatnak az ökológiai rendszer azon pontjaira, ahol a szennyező és toxikus anyagok felhalmozódnak.

# 1. Jelző fajok

---

- Meglétük vagy hiányuk jelez.
- Pozitív indikátorok: Előfordulásuk vagy tömeges elszaporodásuk egy adott környezeti változó bizonyos állapotának megjelenését jelzi. Például: Az eutrofizáció fokozódását jelzik egyes kékalga-fajok, amelyek nagy tömegben elszaporodnak a tápanyagban dús vízben.
- Negatív indikátorok. Gyakoriságuk csökkenésével vagy eltűnésükkel bizonyos környezeti állapotok bekövetkeztét jelzik.

## 2. Monitor fajok

---

- szenzitív fajok — rendkívül érzékenyek a különböző szennyező anyagokkal szemben. Ha az adott szennyezőanyag koncentrációja akár csak rövid időre is megnő, látható tünetekkel jelzik (pl. sárgulás).
- akkumulációs fajok — tágtűrésűek az adott szennyezőanyaggal szemben és általában károsodás nélkül halmozzák fel azokat (pl. nehézfémeket, szénhidrogéneket). Az akkumulációs fajok lehetnek passzív és aktív indikátorok. A passzív indikátorok természetes módon előfordulnak a környezetben és ezeket gyűjtik be, míg az aktívakat mi helyezük ki, bizonyos idő után begyűjtjük és megvizsgáljuk.

# 3. Tesztorganizmusok

---

- Meghatározott szennyező anyag hatásának toxikológiai vizsgálatára alkalmas szervezetek, amelyek mennyiségi vagy minőségi változással reagálnak a szennyeződésre (zuzmó)





# A biológiai indikáció értékelése

1 Látható károsodások alapján — levélnekrózis, levélklorózis, növekedésváltozás (anomália)

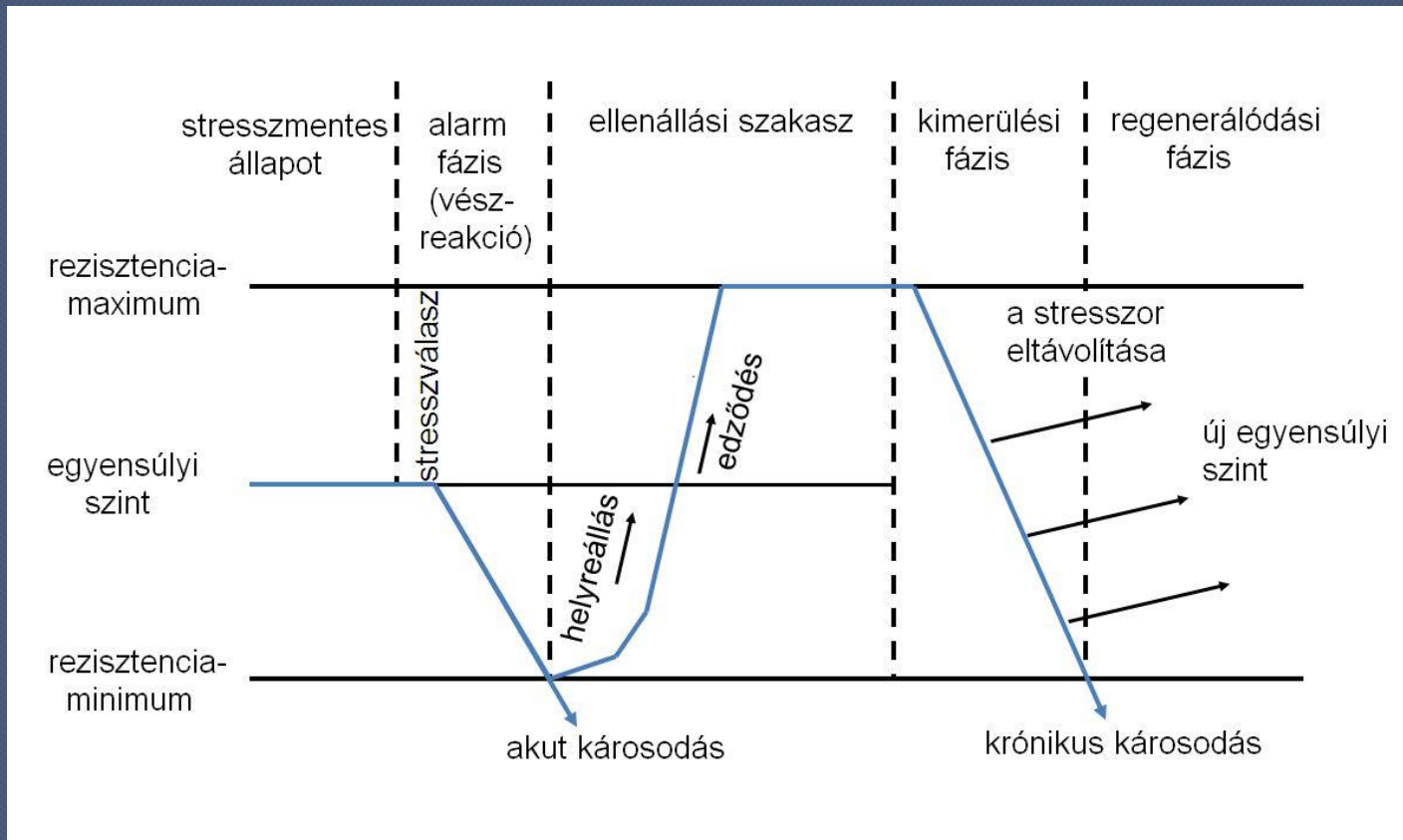
Dohány (*Nicotiana tabacum*)



Algák elszaporodása

## 2. Mikroszkopikus tünetek – citológiai tünetek

3. Fiziológiai, biokémiai és kémiai változások (fotoszintézis és gázcsere megváltozása, a sejtek pufferkapacitásának, permeabilitásának, ozmotikus értékének megváltozása, szennyező anyagok felhalmozódása)



# A fák mint biológiai indikátorok

---

- utcai sorfák kéndioxid – levélnektrózis – érzékenység szerinti csökkenő sorrend szil (*Ulmus*), fűz (*Salix*), platán (*Platanus*), bükk (*Fagus*), éger (*Alnus*), nyár (*Populus*), juhar (*Acer*).
- nehézfémek – érzékenyek gyertyán (*Carpinus betulus*), korai juhar (*Acer platanoides*), kocsányostölgy (*Quercus robur*); akkumulációs indikátor: ecetfa (*Ailanthus glandulosa*), nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*), déli ostorfa (*C. australis*), japán akác (*Sophora japonica*)
- Fák kérge – pH értéke és kén tartalom, nehézfémek



# Bibliográfia

---

- Kovács Margit: *A nagyvárosok környezete*. Gondolat Kiadó, Budapest, 1985. 108.
- Kovács Margit és társai: *A környezetszennyezést jelző és mérő élőlények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1986. 190.
- Mezősi Gábor, Rakonczai János (szerk.): *Geoökológiai térképezés elmélete és gyakorlata*. JATE Természeti Földrajzi Tanszék, Szeged, 1997. 193.
- Csorba Péter: Indikátorok az ökológiai tájszerkezet és tájműködés jellemzésére. In: Kiss Andrea – Mezősi G. – Sümeghy Z. (szerk.): *Táj, környezet és társadalom. Ünnepi tanulmányok Keveiné Bárány Ilona professzor asszony tiszteletére*. Szeged, 2006. 117–122.