



# A NÖVÉNYI INVÁZIÓK HATÁSA A TÁRSULÁSOK NITROGÉN- KÖRFORGALMÁRA

Készítette: Czirle Zsolt BME Környezetmérnök MSc., Budapest, 2010

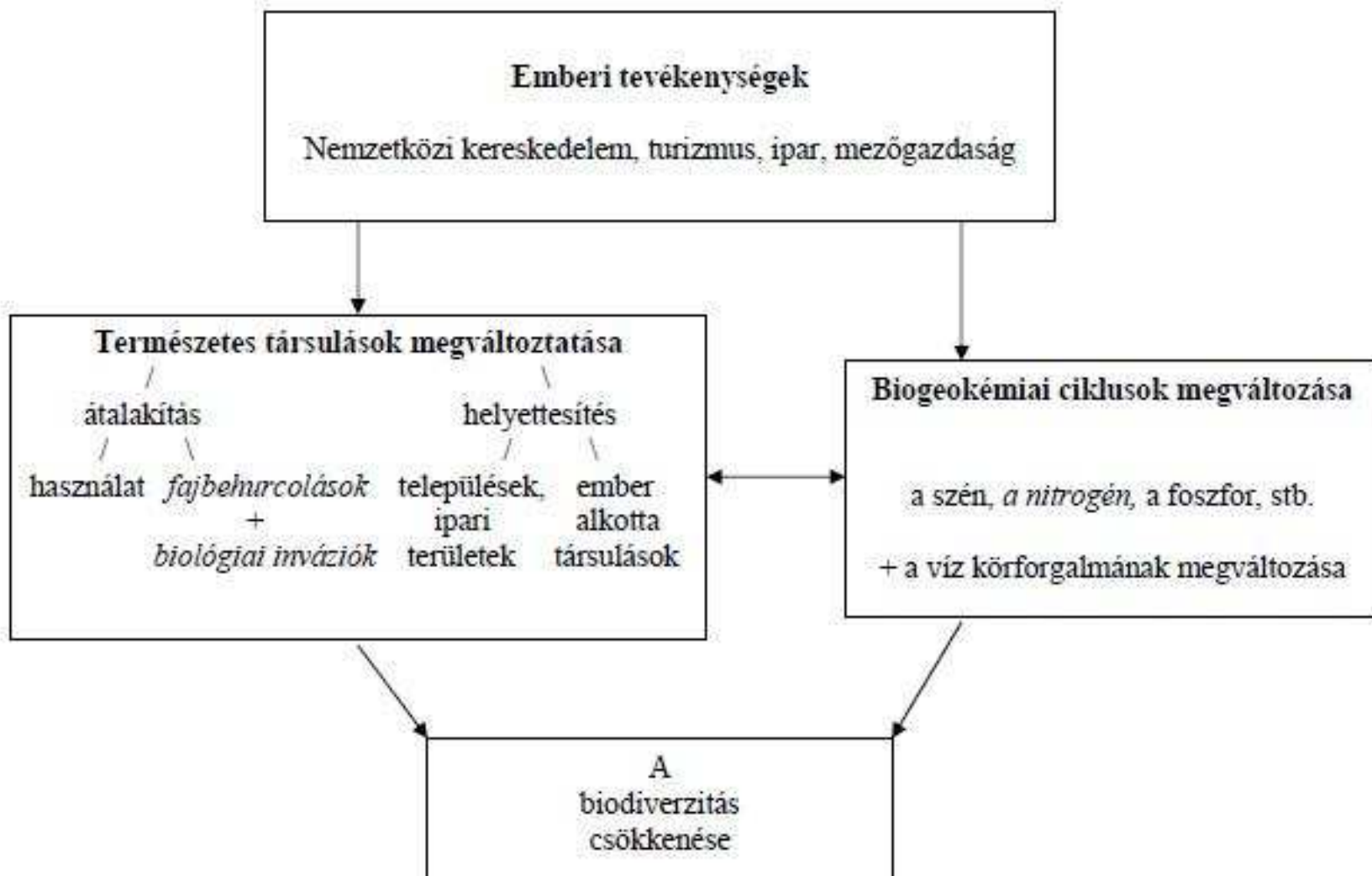
Gruiz Katalin Környezeti mikrobiológia és biotechnológia c. tárgyához

Forrás: Illyés András: A növényi inváziók hatása a társulások nitrogén-  
körforgalmára (2003)

# BEVEZETÉS

- Napjainkban folyamatosan nő azoknak a fajoknak a száma, amelyek az ember közreműködésével olyan társulásokba is eljutnak, amelyekben eredetileg nem fordultak elő.
- Az idegenhonos fajok által okozott biológiai inváziók befolyásolhatják a társulások anyag- és energiaforgalmát, ezen kívül csökkenthetik a biodiverzitást.
- A nitrogén körforgalmának megváltozása komoly hatással lehet az élőlénytársulásokra, mivel a nitrogén egyrészt fontos biogén elem, másrészt pedig gyakran limitáló tápanyag.
- A N-elérhetőség változása befolyásolhatja a natív és az idegenhonos fajok közti kompetíció kimenetelét. Az invazív faj kompetíciós képességeinek növekedése tovább gyorsíthatja terjedését, ami a natív fajok számának további csökkenését eredményezheti.





# ALAPFOGALMAK

- Őshonos (natív) fajok: Természetes elterjedési területükön belül fordulnak elő.
- Behurcolt (idegenhonos, adventív, jövevény-) fajok: Olyan fajok, amelyek az ember közreműködésével, szándékosan vagy véletlenül jutottak el eredeti elterjedési területükről egy olyan élőlénytársulásba, amelyben eredetileg nem fordultak elő.
- Invazív fajok: Azok a behurcolt fajok, amelyek képesek nagy területeken, jelentős mértékben elszaporodni és az adott társulásban önfenntartó populációt fenntartani.



Magyarországon a XIX. századtól kezdve tartják számon az idegenhonos fajokat.

Az 1995-ben számon tartott idegenhonos növényfajok száma 264 volt, ezeknek pedig mintegy 15%-a, tehát körülbelül 40 faj számít invazívna.

Hazánkba *akaratlanul behurcolt*, majd később sok társulásban invazívva vált növényfajok közül a legismertebb példák:

- ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*)
- átoktüske (*Cenchrus incertus*)
- liánszerű süntök (*Echinocystis lobata*)

A behurcolt fajok másik csoportját a *szándékosan betelepített* fajok alkotják:

- bálványfa (*Ailanthus altissima*)
- akác (*Robinia pseudoacacia*)
- gyalogakác (*Amorpha fruticosa*)
- keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*)



# BIOLÓGIAI INVÁZIÓ JELLEMZŐI

- A behurcolt fajok sikerének egyik fő oka, hogy új élőhelyükön sok esetben sikerül megszabadulniuk természetes ellenségeiktől .
- A szigetek és édesvizek őshonos társulásai, sokszor sérülékenyebbek a szárazföldi társulásoknál, mert pl. a nagytestű növényevők szelekciós nyomásának hiányában *evolálódtak*, ezért gyakran képtelenek megfelelően védekezni a behurcolt fajokkal szemben .
- A fajbehurcolások következtében gyakran olyan fajok is kipusztulnak, amelyeknek egyedei az egész Földet tekintve csak ott fordultak elő (endemizmus).



# INVÁZIÓ HATÁSA A BIODIVERZITÁSRA

- Az inváziók egyrészt helyi szinten is csökkenthetik az adott társulás diverzitását, másrészt pedig globális méretekben is csökkentik a növény és állatvilág különbözőségét, ami által a Föld különböző pontjainak élővilága egyre hasonlóbba válik egymáshoz.
- A fajok földrajzi izolációja szükséges a globális biodiverzitás fenntartásához, így a biogeográfiai barrierek fokozatos eltűnésével párhuzamosan várhatóan csökkenni fog a fajok száma.
- Ezt a feltevést a fajszám-terület összefüggés segítségével lehet bizonyítani:

$$S = cA^z,$$

ahol  $S$  a terület,  $A$  a fajszám,  $c$  és  $z$  pedig állandók.





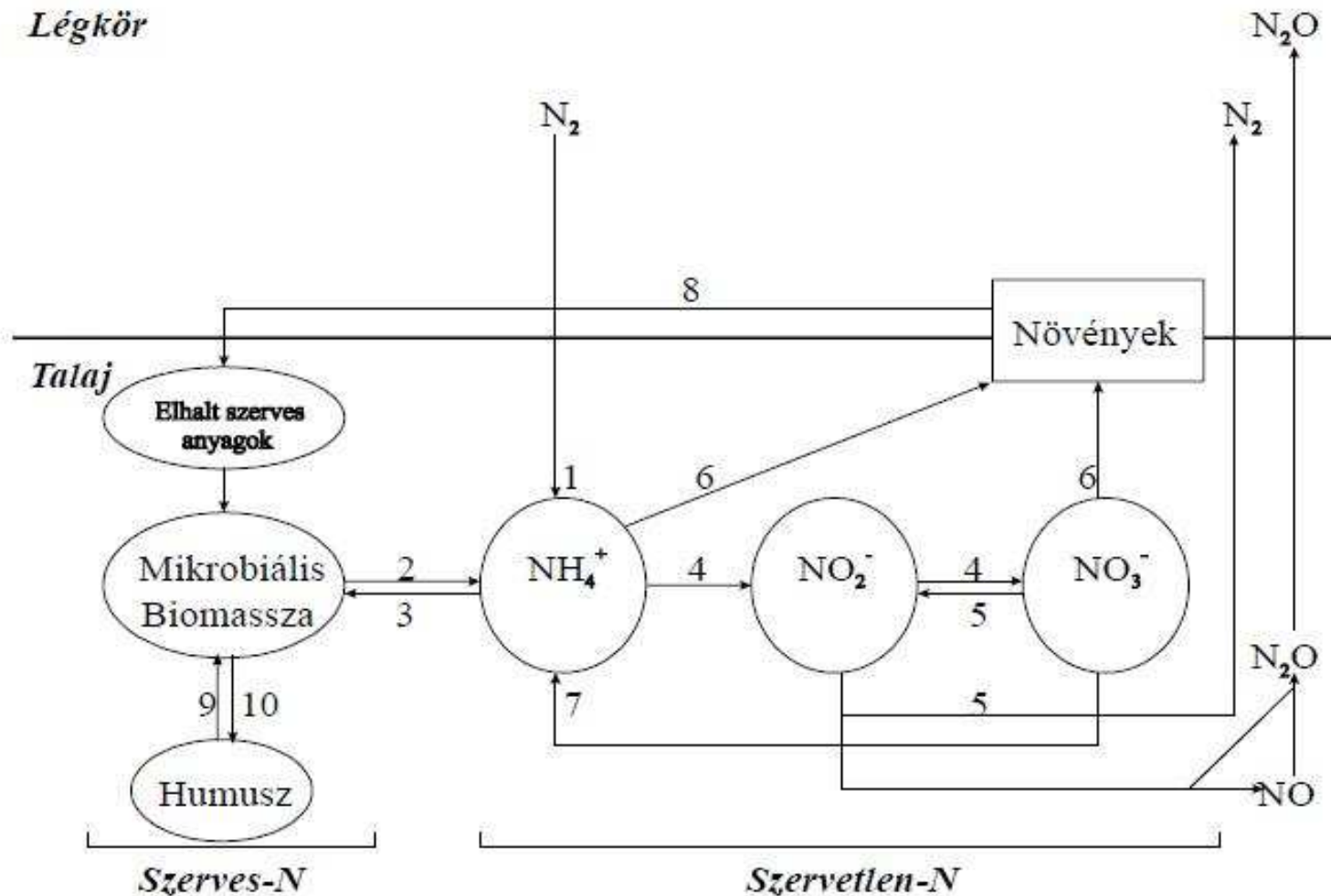
# A NÖVÉNYI INVÁZIÓK KÖZVETLEN HATÁSA A TÁRSULÁSOK NITROGÉN- KÖRFORGALMÁRA

(Esettanulmányok, amelyekben idegenhonos növények inváziója közvetlenül befolyásolja a társulások nitrogén-körforgalmát)



# NITROGÉN KÖRFORGALMA A TÁRSULÁSOKON BELÜL

Légkör



3. ábra. A belső N-körforgalom.

1 - N-fixáció, 2 - ammonifikáció, 3 - N-immobilizáció, 4 - nitrifikáció, 5 - denitrifikáció, 6 - növényi N-felvétel, 7 - nitrát redukció, 8 - a növények elhalt szerves anyagainak felhalmozódása és lebontása, 9 - mikrobák szerves-N felvétele, 10 - humifikáció

# A NÖVÉNYI INVÁZIÓK HATÁSA A NITROGÉN MINERALIZÁCIÓJÁRA



# BROMUS TECTORUM (FEDÉL ROZSNOK) INVÁZIÓJA ÉSZAK-AMERIKA FÜVES PUSZTÁIN

- A *Bromus tectorum* (fedél rozsnok) egyéves fűfaj, amely Európából került Észak-Amerikába.
- Legjelentősebb fűinvázió a hideg, arid klímájú észak-amerikai préri társulásokban.
- 1890-es években tűnt fel, és mára a prérik domináns fűfajává vált .
- A prérik egyik jellemzője, hogy a tavasszal felhalmozódó száraz, elhalt füvek igen gyúlékonyak, így megnövelik a tüzek gyakoriságát
- A kísérlet során kétféle társulást vizsgáltak. Célja a nitrogén-körforgalomban bekövetkező változások számszerűsítése volt a *Bromus* invázióját követően.
- A *Bromus* által előzönlött és a fű inváziója által nem érintett területeken egyaránt három darab, 30 x 20 m-es kvadrátot jelöltek ki, a két társulás tehát összesen 12 db mintavételi területet tartalmazott.



# *BROMUS TECTORUM* (FEDÉL ROZSNOK) INVÁZIÓJA ÉSZAK-AMERIKA FÜVES PUSZTÁIN (2)

## A vizsgálat eredményei:

- Mindkét társulásban, ahol a *Bromus* jelen volt, növekedett a talajba kerülő elhalt szerves anyagok biomasszája.
- Az elhalt szerves anyagok C:N aránya a két natív fűfajhoz viszonyítva a *Bromus* elhalt szerves anyagaiban volt a legnagyobb.
- A *Bromus* jelenlétében a mikrobák több nitrogént vettek fel (nőtt a N-immobilizáció mértéke), és a talaj szervesetlen nitrogén tartalma kisebb volt, mint a natív fajoknál.
- A *Bromus* invázió hatására csökkent a nitrogén mineralizációs rátája.



# A NÖVÉNYI INVÁZIÓK HATÁSA A LÉGKÖRI NITROGÉN MEGKÖTÉSÉRE



# MYRICA FAYA INVÁZIÓJA HAWAII PRIMER SZUKCESSZIÓS TÁRSULÁSAIBAN

- A primer szukcesszió korai stádiumában levő társulásokra jellemző, hogy nitrogénben szegények, így a nitrogén erősen limitálja a produkciót.
- A *Myrica faya* egy kis termetű, örökzöld, a Kanári- és az Azori-szigeteken őshonos, nitrogén-fixációra képes fa, amelyet a XIX. században hurcolták be portugál bevándorlók, később gyorsan elterjedt.
- Mivel Hawaii primer szukcessziós társulásaiból hiányoznak a natív edényes N-fixáló növények, a *Myrica* N-fixációja révén jelentős kompetíciós előnnyel rendelkezik a natív fajokkal szemben.
- A kísérletnek két célja volt: egyrészt a társulás által többféle módon fixált nitrogén mennyiségének meghatározása, másrészt annak vizsgálata, hogy a *Myrica* által fixált nitrogén milyen hatással van a nitrogén-körforgalomra és az N-elérhetőségre.

## MYRICA FAYA INVÁZIÓJA HAWAII PRIMER SZUKCESSZIÓS TÁRSULÁSAIBAN (2)

- A vizsgálat során két területet jelöltek ki. Az egyikken a *Myrica* már tömegesen jelen volt, a másik helyen pedig még gyakorlatilag nem fordult elő. Ezután összehasonlították egymással a *Myrica* és az őshonos nitrogénfixáló élőlények által megkötött, valamint a csapadékkal a talajba jutó nitrogén mennyiségét.
- A *Myrica* tömeges jelenlétében az évente fixált nitrogén mennyisége (22,5 kg/hektár) a négyszerese volt a *Myrica* jelenléte nélkül évente megkötött nitrogén mennyiségének (4,2 kg/hektár), vagyis a *Myrica* inváziójának következményeként jelentősen növekszik a társulás anyagkörforgalmába bekerülő fixált nitrogén mennyisége.
- A további eredmények igazolták, hogy a nitrogén limitálja a produkciót azokon a területeken, ahol a *Myrica* tömegesen előfordult .



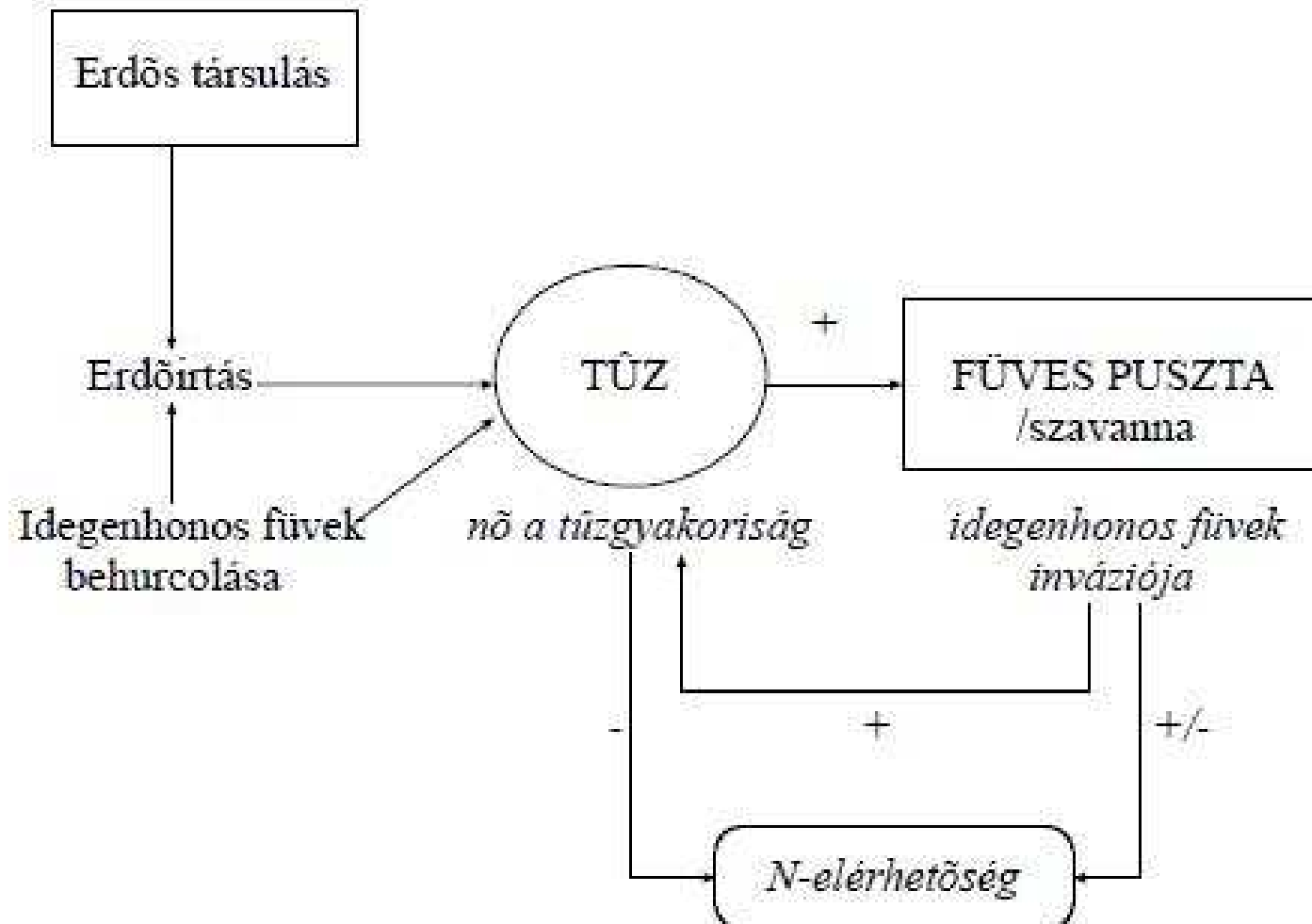
# MYRICA FAYA INVÁZIÓJA HAWAII PRIMER SZUKCESSZIÓS TÁRSULÁSAIBAN (3)

- A N-immobilizáció mértéke kisebb volt a *Myrica* lebomló szerves anyagaiban, vagyis a *Myrica* leveleinek szerves-N tartalmából több N mineralizálódott, mint a natív faj leveleinek nitrogénjéből.
- Az invazív faj jelenlétében végeredményben jóval magasabb volt a nettó N-mineralizációs ráta, azaz nőtt a talaj szerves-N tartalma.
- Mindent összegezve, a *Myrica faya* inváziója jelentősen növelte a társulás által fixált N mennyiségét és az N-elérhetőséget egyaránt.





# A NÖVÉNYI INVÁZIÓK KÖZVETETT HATÁSA A TÁRSULÁSOK NITROGÉNKÖRFORGALMÁRA (FŰINVÁZIÓK HATÁSA A TÜZEK GYAKORISÁGÁRA)



# A NOVÉNYI INVÁZIÓK KOZVETETT HATÁSA A TÁRSULÁSOK NITROGÉNKÖRFORGALMÁRA (FŰINVÁZIÓK HATÁSA A TÜZEK GYAKORISÁGÁRA) (2)

- C<sup>4</sup>-es füvek (*Schizachyrium condensatum*, *Andropogon virginicus*, *Melinis minutiflora*) inváziója Hawaii száraz trópusi erdeiben.
- Ezek a füvek egyrészt nagyobb mennyiségű száraz, jól éghető anyagot biztosítanak a tüzek számára, másrészt pedig befolyásolják a mikroklimatikus tényezőket is, aminek következményeként növekszik a tüzek gyakorisága és intenzitása az adott társulásban.
- Ennek hatására általában csökken a társulásban jelenlevő natív fajok száma, és nő az idegenhonos fajoké, amelyek nagyobb tűzgyakorisághoz adaptálódtak .
- A gyakori tüzek általában csökkentik a társulásokban az N-elérhetőséget

# A NÖVÉNYI INVÁZIÓK KÖZVETETT HATÁSA A TÁRSULÁSOK NITROGÉNKÖRFORGALMÁRA (FŰINVÁZIÓK HATÁSA A TÜZEK GYAKORISÁGÁRA) (3)

- Két területet vizsgáltak, az egyik egy kizárólag invazív fűfajokat tartalmazó (*Schizachyrium condensatum*, *Melinis minutiflora*), előzőleg kétszer leégetett erdőterület, a másikon, pedig egy natív faj (*Metrosideros polymorpha*) mellett jelen volt egy az előbbi invazívak közül.
- Az invazív füvek és a tűz hatására jelentősen csökkent a talajba kerülő elhalt szerves anyagok biomasszája és lebontásuk sebessége.
- A nettó N-mineralizáció mértéke növekedett, a talaj nitrogéntartalma azonban nem változott.
- A fixált N mennyisége jóval kisebb volt az invazív füves társulásban.





# A BIOLÓGIAI INVÁZIÓK HATÁSAINAK UTÓLAGOS CSÖKKENTÉSI LEHETŐSÉGEI

**Biológiai védekezés**

**Az invazív faj teljes kiirtása**

# BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉS

- A behurcolt faj természetes ellenségét alkalmazzák az invázió visszaszorítására.
- Általában hatékony megoldás, mivel a behurcolt fajok inváziós sikerének gyakori oka, hogy az általuk előzönlött társulásokban nincsenek jelen természetes ellenségeik.
- Az akác (*Robinia pseudoacacia*) terjedésének lassítása érdekében is próbálkoznak a biológiai védekezéssel. A *Megacyllene robiniae* nevű rovarfaj az akác egyik veszedelmes kártevője, mivel a kikelő lárvák legyengítik az akácot, ezenkívül pedig a rovar egy, a gyökereket megtámadó gombafertőzést is terjeszt.



# AZ INVAZÍV FAJ TELJES KIIRTÁSA

- Ha a behurcolt faj már nagyobb területeket vett birtokba, és terjedését továbbra sem sikerül korlátozni, akkor érdemes megpróbálkozni az invazív faj teljes kiirtásával.
- Az invazív fajok teljes kiirtására irányuló kísérletek nagyobb része sikerrel járt.
- Sok esetben azonban az invazív faj eltávolítása önmagában nem elégséges a társulás őshonos élővilágának helyreállításához, mivel inváziójuk során megváltoztatják az adott élőhely tulajdonságait.



# *A MAGYARORSZÁGI INVÁZIÓK CSÖKKENTÉSI LEHETŐSÉGEI*

- Az előbbi kettőn kívül egy további módszer lehet az invazív fajok további terjedésének megakadályozására, ha megakadályozzuk a talajban a N-elérhetőség növekedését, illetve csökkentjük a N-elérhetőséget.
- Ez hatékony lehetne a magyarországi inváziók csökkentésében is, hiszen az akác, a gyalogakác és a keskenylevelű ezüstfa N-fixációjuk révén mind képesek megnövelni a talajban az N-elérhetőséget, ami az akác esetében további gyomfajok invázióját segítheti elő.
- Az alföldi nyílt homoki gyepeken végzett esettanulmány következtetései szerint az akác inváziójának csökkentése érdekében első lépésben az akác teljes kiirtása szükséges (ehhez javasolt a vegyszeres kezelés használata is), a második lépés pedig a talaj tápanyagtartalmának csökkentése.





FAJLISTA KÉPEKKEL





## Ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*)

### **Általános leírás**

egyéves, 20-120 cm magas, felálló szárú, rendszerint dúsan elágazó, terebélyes gyomnövény.

### **Szár / Törzs**

Szára tompán szőrözött.

### **Levél, lombozat**

Az első lomblevelek keresztben átellenesek és szárnyasan hasogatottak, a későbbi lomblevelek pedig szórt állásúak, rövid nyelűek, kontúrjuk tojásdad, szárnyaltak, szeldeltek. A levelek színe sötétzöld, vastagon, tompán szőrözött, fonákjuk sötétszürke.

### **Virág**

Fészekvirágzat.

### **Termés**

Kaszat.



## Átoktüske (*Cenchrus incertus*)

### Általános leírás

15-60 cm magas, heverő vagy felálló szárú, alsó szárcsomókból legyökeresedő egyéves.

### Szár / Törzs

Szalmaszárú növény.

### Levél, lombozat

Levele rövid, 2-18 cm hosszú, 3-7 mm széles, lemeze sima, lapos vagy csavarodott, szélei érdesek, levélhüvelye szőrös szélű.

### Virág

A virágzat 2-4 nyeletlen, szörtelen füzérkéből áll össze.

### Termés

A termés kissé púpos, tüskék nélkül 4-6 mm széles





Liánszerű süntök  
(*Echinocystis  
lobata*)

**Élőhely,  
származás**

Előfordulása  
trópusi, szubtrópusi  
és mérsékelt  
éghajlatú  
területeken jellemző.

**Levél, lombozat**

A levelek erezete  
élrefutó szárnyas.

**Termés**

Termése toktermés.





Bálványfa  
(*Ailanthus  
altissima*)

**Általános leírás**

Kétszikű fa.

**Szár / Törzs**

Fásszárú növény.  
Felszíne sima, színe  
szürke vagy sárgás-  
szürke.

**Korona**

Koronája szétterült.

**Levél, lombozat**

Levelei páratlanul  
szárnyaltak,  
lándzsásak vagy  
tojásdadok. A  
levelek válla tompa,  
csúcsa kihegyesedő.  
A levélnyel rövid.



## Akác(*Robinia pseudoacacia*)

### Általános leírás

Kétszikű fa.

### Élőhely, származás

Előfordulása mérsékelt éghajlatú területeken jellemző. Őshazája Észak-Amerika. Az 1600-as években Jean Robin francia botanikus hozta be Európába az elsőt. Innen kapta latin nevét is.

### Szár / Törzs

Fásszárú növény. Törzse egyenes, hengeres, tövises. Felszíne repedezett, színe barna vagy szürkés-barna.

### Levél, lombozat

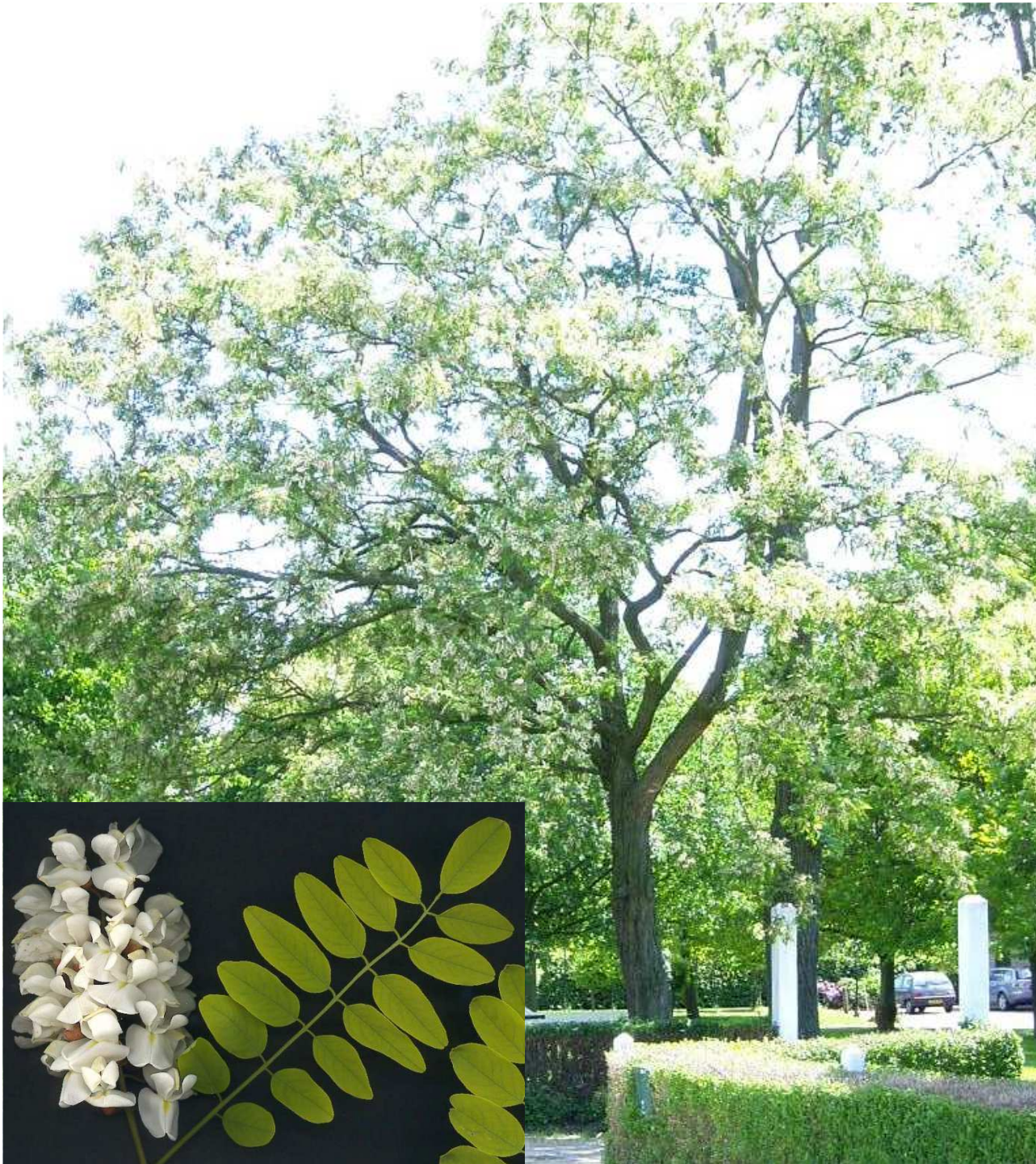
Levelei páratlanul szárnyaltak, oválisak, állásuk szórt. A levelek válla tompa, csúcsa lekerekített. A levelek erezete élrefutó szárnyas. Lombhullató.

### Virág

Virága pillangós, színe fehér.

### Termés

Termése lapos hüvelytermés, vöröses-barna színű.





## Gyalogakác (*Amorpha fruticosa*)

### Általános leírás

3-4 méteres cserje,  
hosszú felálló. Idősen  
lazaágú, széles bokor.

### Szár / Törzs

Kérge barnásszürke.  
Rügyei  
"bogárháزالakúak".

### Levél, lombozat

Leveli: 11-25  
levélkéből állnak,  
elliptikusak, a  
pálhácskák ár  
alakúak, ellenállóak.

### Virág

Virág: 10–15 cm,  
felálló, ibolyáskék,  
június-július.



# Keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*)

## Általános leírás

Kétszikű cserje vagy fa.

## Élőhely, származás

Előfordulása mérsékelt éghajlatú területeken, sztyeppéken jellemző. Őshazája Ázsia.

## Szár / Törzs

Fásszárú növény. Törzse elágazó, tövises. Felszíne repedezett, színe szürke vagy sötétbarna.

## Levél, lombozat

Szélük ép, színük zöld vagy ezüst.

## Gondozás

A homokos vagy löszös talajt kedveli.





## *Bromus tectorum* (fedél roznok)

### **Szár / Törzs**

Szalmaszára elálló vagy térdesből felemelkedő, 10–130 cm magas.

### **Virág**

Fürtje és bugája is laza, virágboga sok kalászkából alakul. Kalászkája sokvirágú, polyvája a hátán domború vagy gerinces, a csúcsa kétfogú. Külső toklászának egyenes vagy sodort szálkája a csúcs alól nő ki.

### **Levél, lombzat**

A levelek erezete párhuzamos.







## *Myrica faya*

### **Általános leírás**

Kétszikű, örökzöld cserje vagy fa.

### **Szár / Törzs**

3-8 méter magas, fás szárú

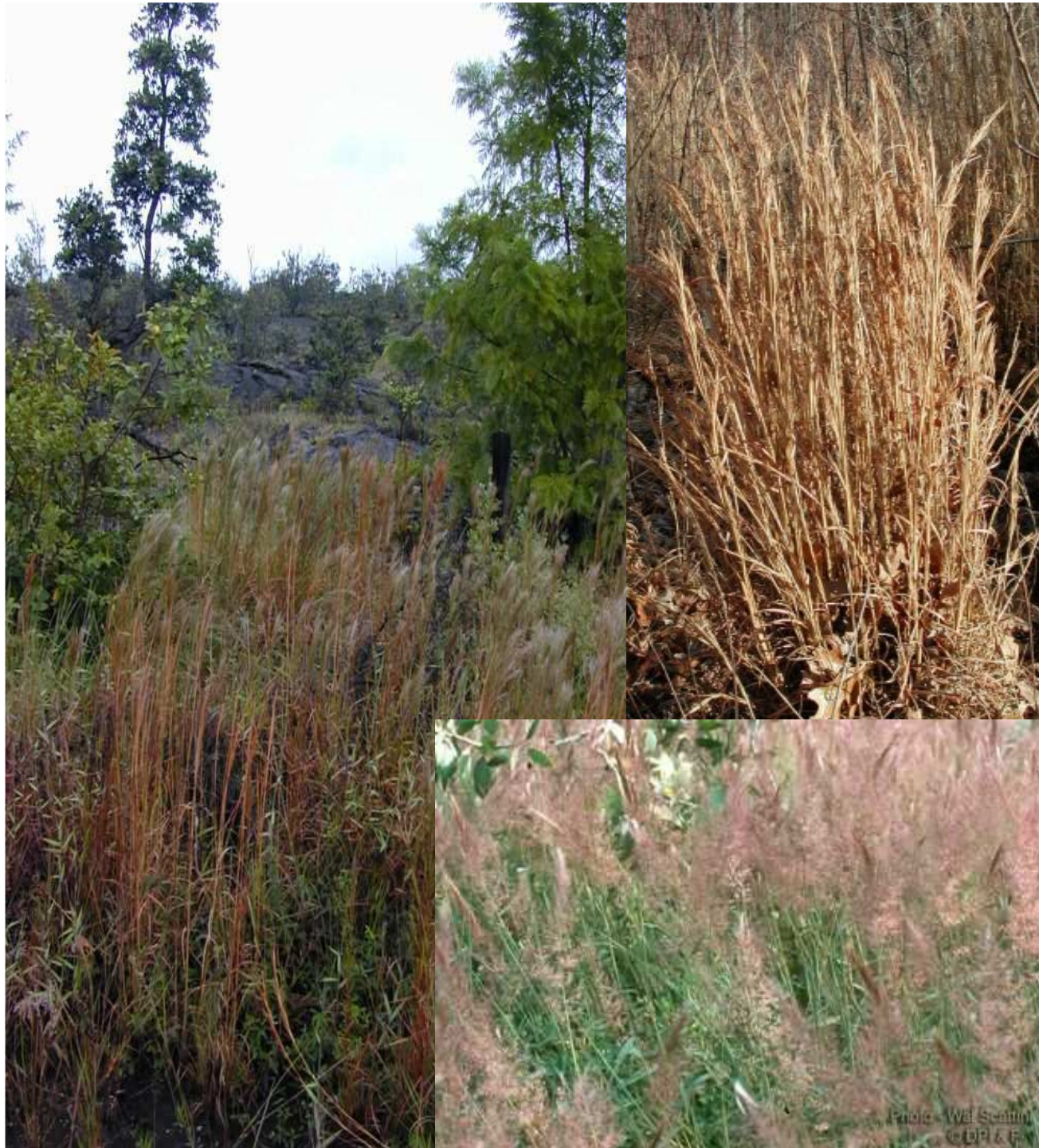
### **Levél, lombzat**

Ép szélű, hegyes csúcsú, többnyire sötétzöld, 4-11cm hosszú levelek

### **Termés**

5-6 mm átmérőjű, ehető bogyó termése van, amelyet vézescsillapító hatóanyaga miatt hurutos vérzés csillapítására alkalmaznak a gyógyászatban.





*Schizachyrium  
condensatum,  
Andropogon  
virginicus, Melinis  
minutiflora*  
(C<sup>4</sup>-es füvek )

### **Szár / Törzs**

Szalmaszárú növény.

### **Levél, lombozat**

A levelek erezete  
párhuzamos.

C<sup>4</sup>-es inváziós  
fűfajoknál - tömegben  
nem terjedő rokonukhoz  
képest - gyorsabb és  
hatékonyabb a  
gázcsereenyíltások  
működésének  
szabályozása a  
rendelkezésre álló  
fény mennyiség  
csökkenésekor.

(A C<sup>4</sup>-es fűfajok esetén a  
megkötött szén-dioxid  
először nem három  
szénatomos (C<sup>3</sup>-as), hanem  
négy szénatomos (C<sup>4</sup>-es)  
szerves savakban jelenik  
meg.)



## *Metrosideros polymorpha*

### **Szár / Törzs**

Változó, a talaj minőségéhez iteráló méretű (20-25m vagy 0,5m) fás szárú

### **Levél, lombozat**

Örökzöld.

### **Virág**

Különlegesen szép élénk piros vagy sárga virágok.

Kedveli a savas talajokat.

A Hawaii lakosság a növényt Pele vulkán Istennővel azonosítja.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

