



*Talaj – növény holobiont komplex – a megismeréstől az alkalmazásig  
Budapest – 2021. szeptember 16.*



# Növényi holobiont mint koncepció és lehetőség

*Kovács M. Gábor*

*Eötvös Loránd Tudományegyetem  
Biológiai Intézet*

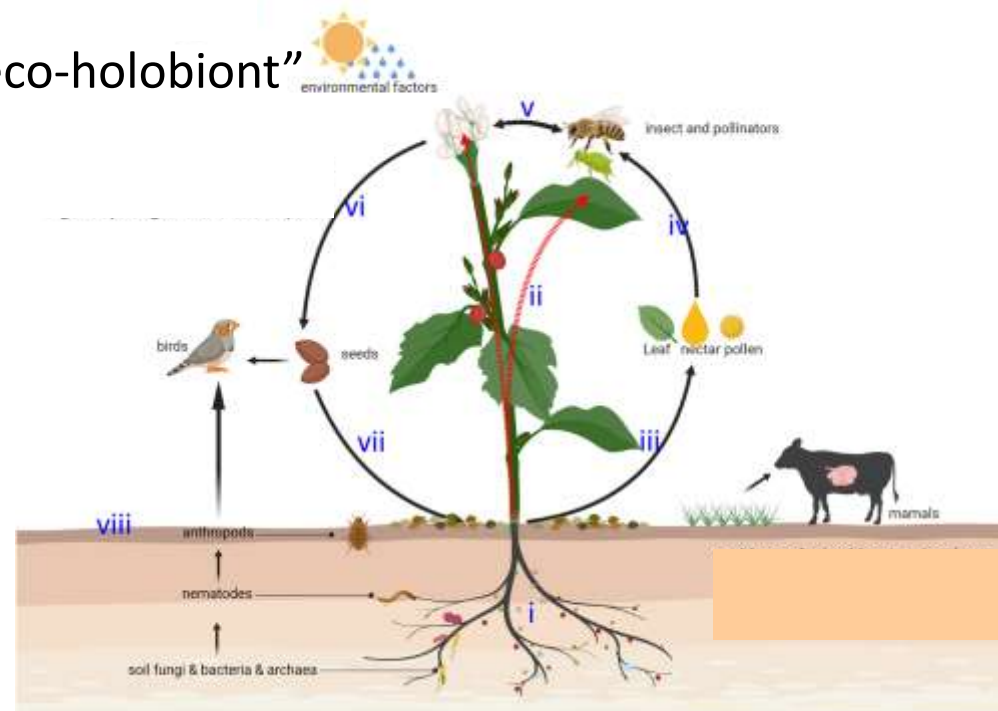
*ELKH ATK Növényvédelmi Intézet*



**ATK NÖVI**  
NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZET

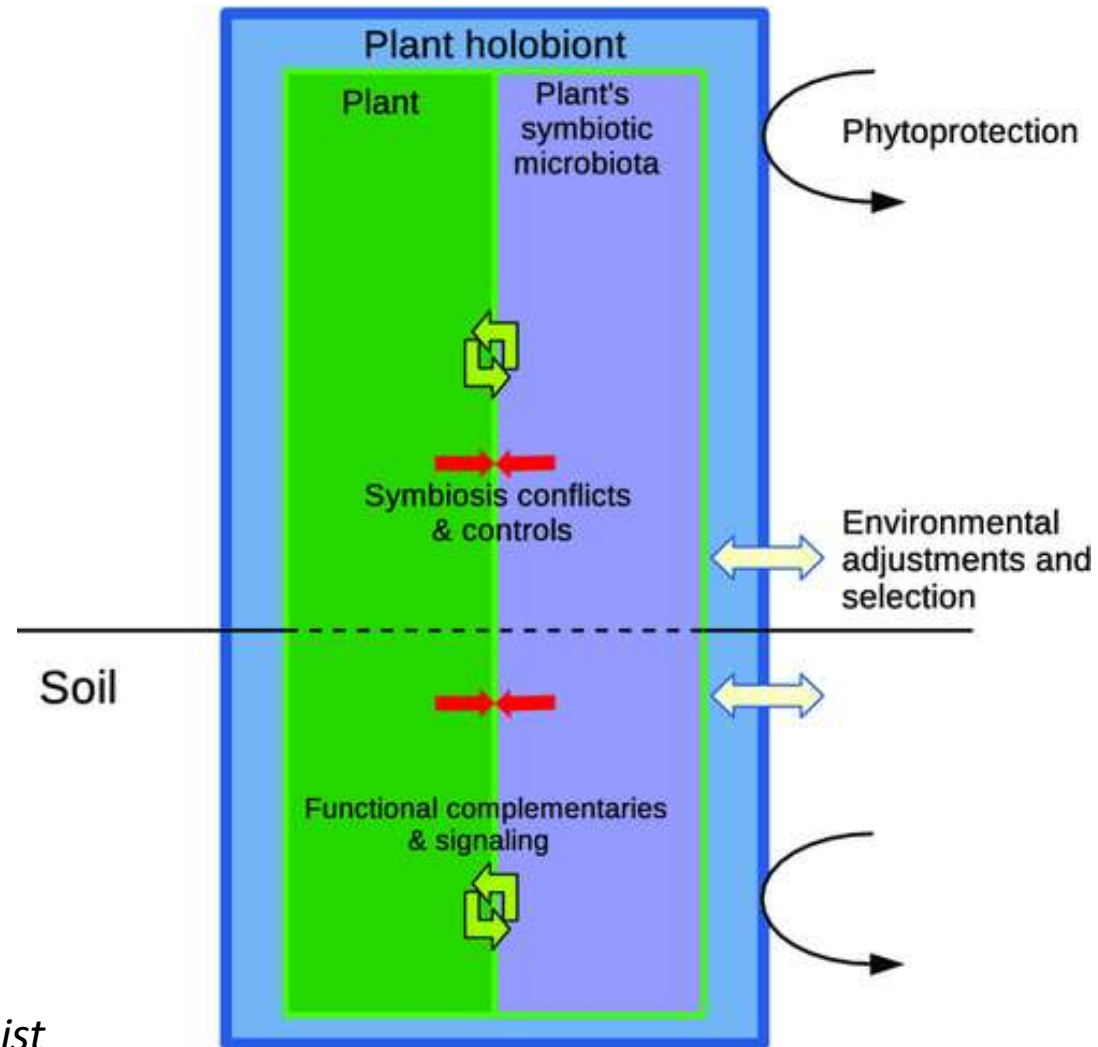
# Mi a holobiont?

- egy egyed („gazdaszervezet”) és ennek teljes mikrobiális közössége, mikrobiomja együttesen, egységként
- nincsenek korlátozások – például rendszertani, hatásbeli szempontok
- fogalmi keretrendszer
- mióta?
  - több pont is tekinthető kiindulásnak
  - 2000-es évek eleje
- nagyobb rendszerek, skálák felé – „eco-holobiont”



# Növényi holobiont

- egy növény és teljes mikrobiomja
  - patobiom - szimbiom



- egy mérföldkő cikk  
Vandenkoornhuyse és mtsai. 2015.  
The importance of the microbiome  
of the plant holobiont. *New Phytologist*

# Növényi holobiont

- egy egység – és így is működik
- sok példa a koncepció elterjedését megelőzően is

## Érintett témák

Példák

- megközelítés
- adaptáció
- evolúció

*Arabidopsis* – modell?

Ökológia-evolúció-termesztésbe vonás

Vizsgálati és mezőgazdasági lehetőségek

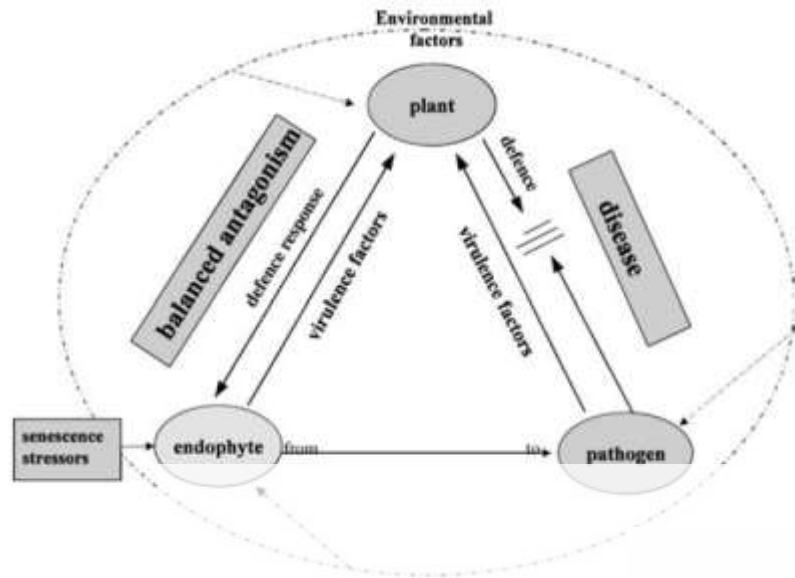
# **Koncepcionális példa**

# Endofitonok

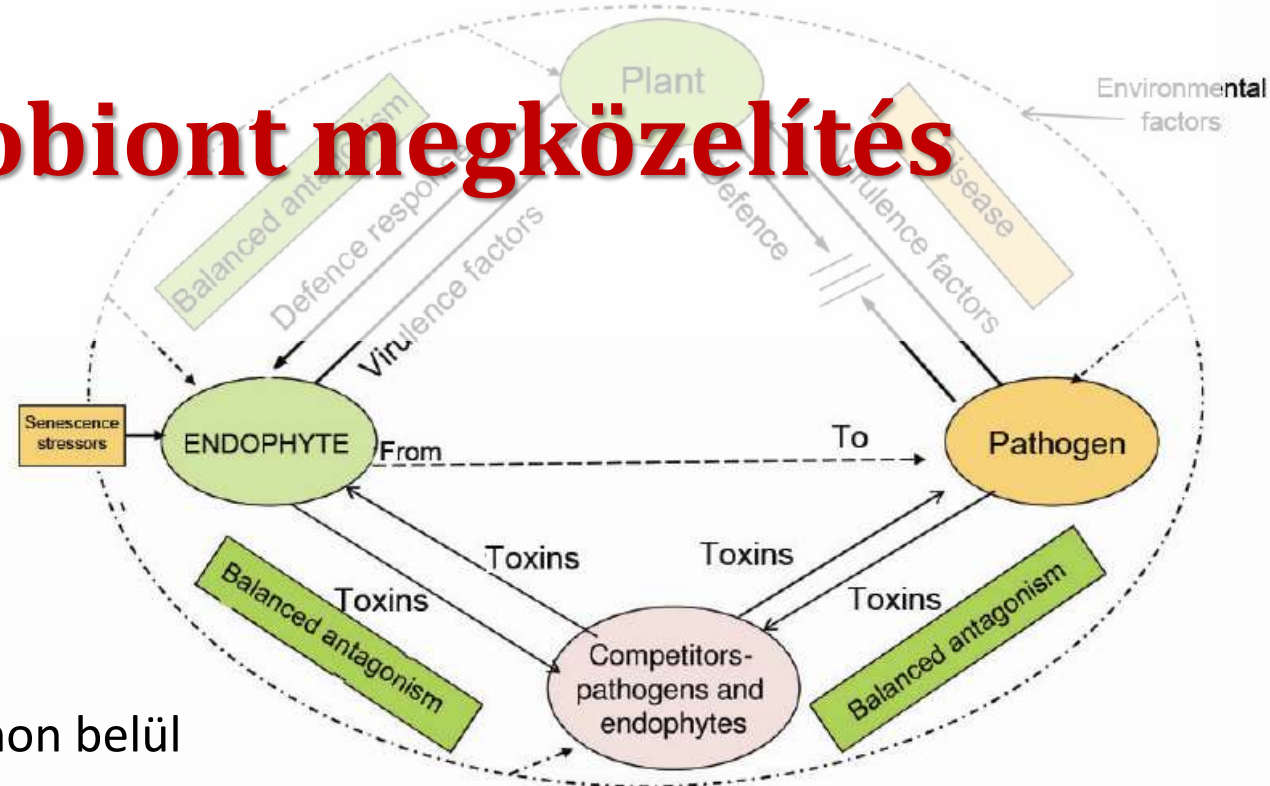
- növényi szövetekben tünetmentesen élnek
- leggyakrabban baktériumok és gombák
- funkciók kérdésesek

## Egy fontos értelmezés

Schultz és Boyle 2002:  
antagonizmus egyensúlyban  
(„balanced antagonism”)



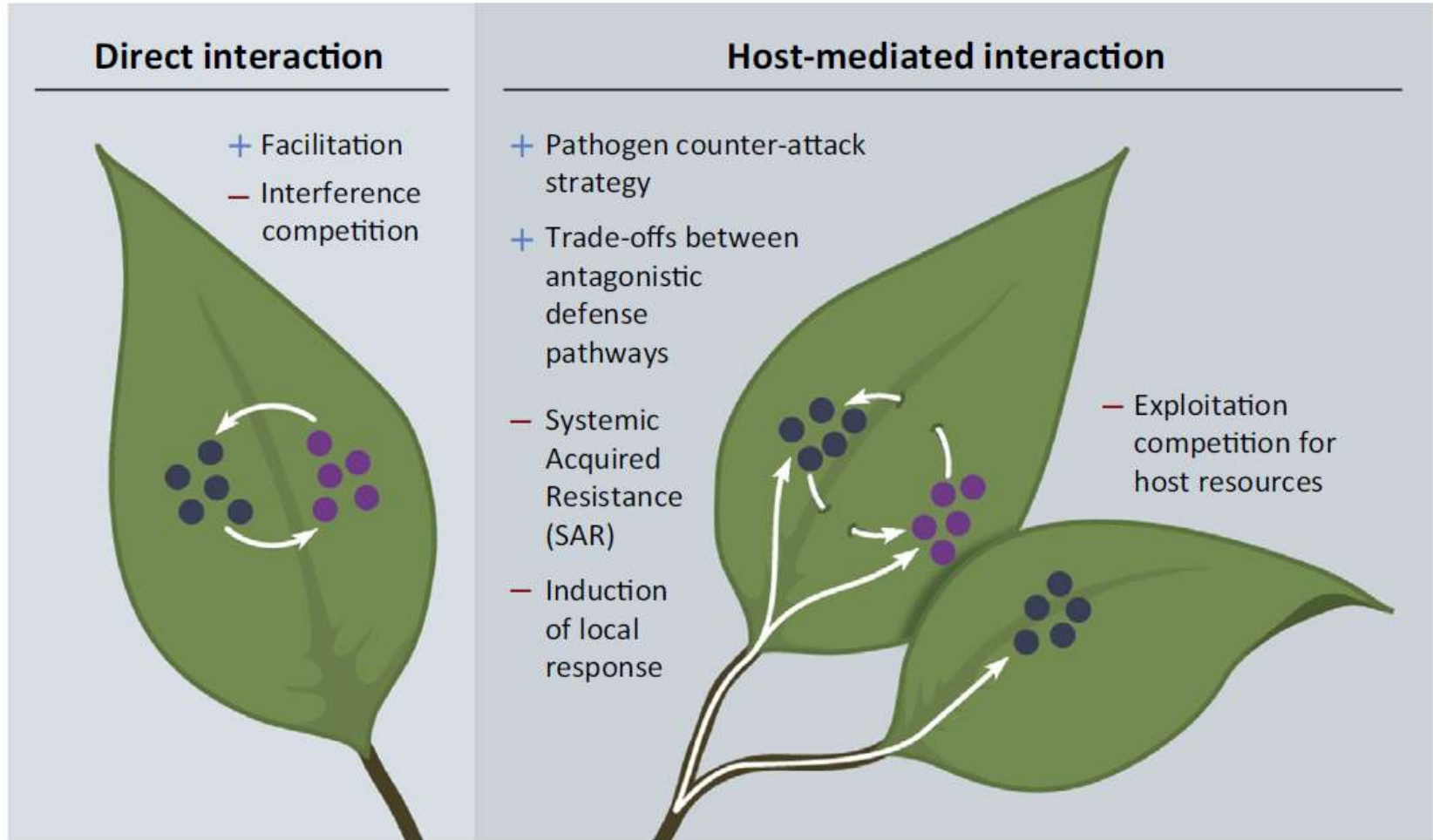
## Holobiont megközelítés



Schultz et al. 2015:  
+ kompetíció a mikrobiomon belül

# Patobiom

- közvetlen és növény közvetítette interakció együttes fertőzéskor





# Együttes adaptáció

## Együttes adaptáció

- egy fűféle és egy gomba  
(*Dichantelium lanuginosum* – *Curvularia protuberata*)
- hőforrások mellől (Yellowstone NP)
- külön-külön már 38 °C felett elpusztulnak
- együtt akár 65 °C-on is túlélnek

Egy harmadik partner: *Curvularia thermo-tolerancia* vírus  
(CThTV)

## Holobiont adaptáció

- CThTV kell a hőtűréshez!



Marquez et al. 2007. Science

# **Kölcsönös függések**

# Arbuskuláris mikorrhiza

- szárazföldi növények döntő többsége képez – sokszor elengedhetetlen
- AM gomba (AMF) – teljes, obligát függés a növénytől
- AMF-ben obligát endoszimbionta baktériumok

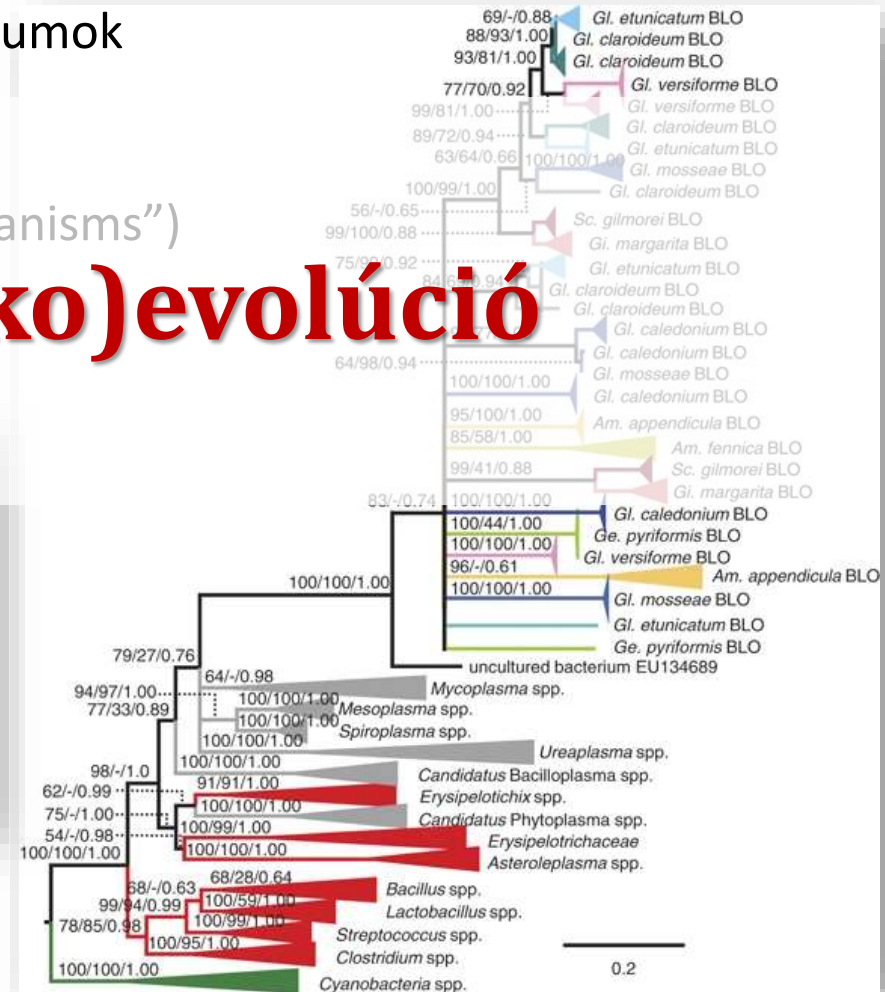
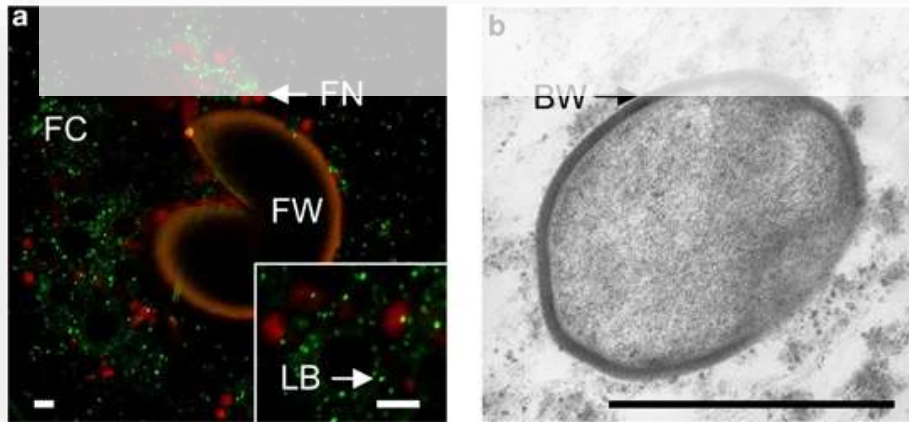
# Arbuskuláris mikorrhiza

- szárazföldi növények döntő többsége képez – sokszor elengedhetetlen
- AM gomba (AMF) – teljes, obligát függés a növénytől
- AMF-ben obligát endoszimbionta baktériumok

- külön csoport: BLOs („bacterium-like organisms”)

- AMF-BLO szimbiózis

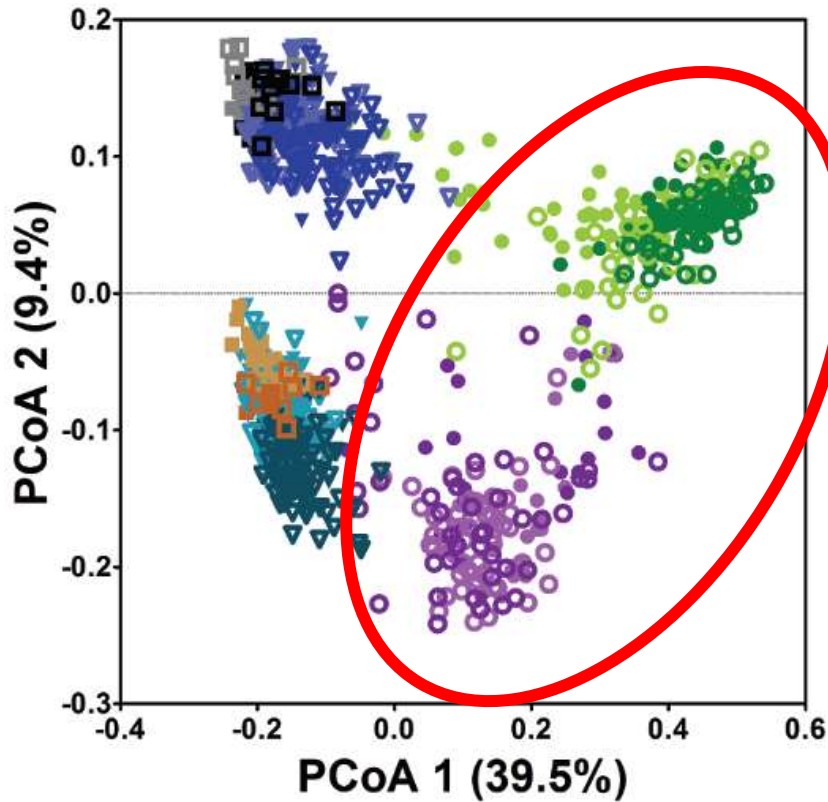
## Holobiont (ko)evolúció



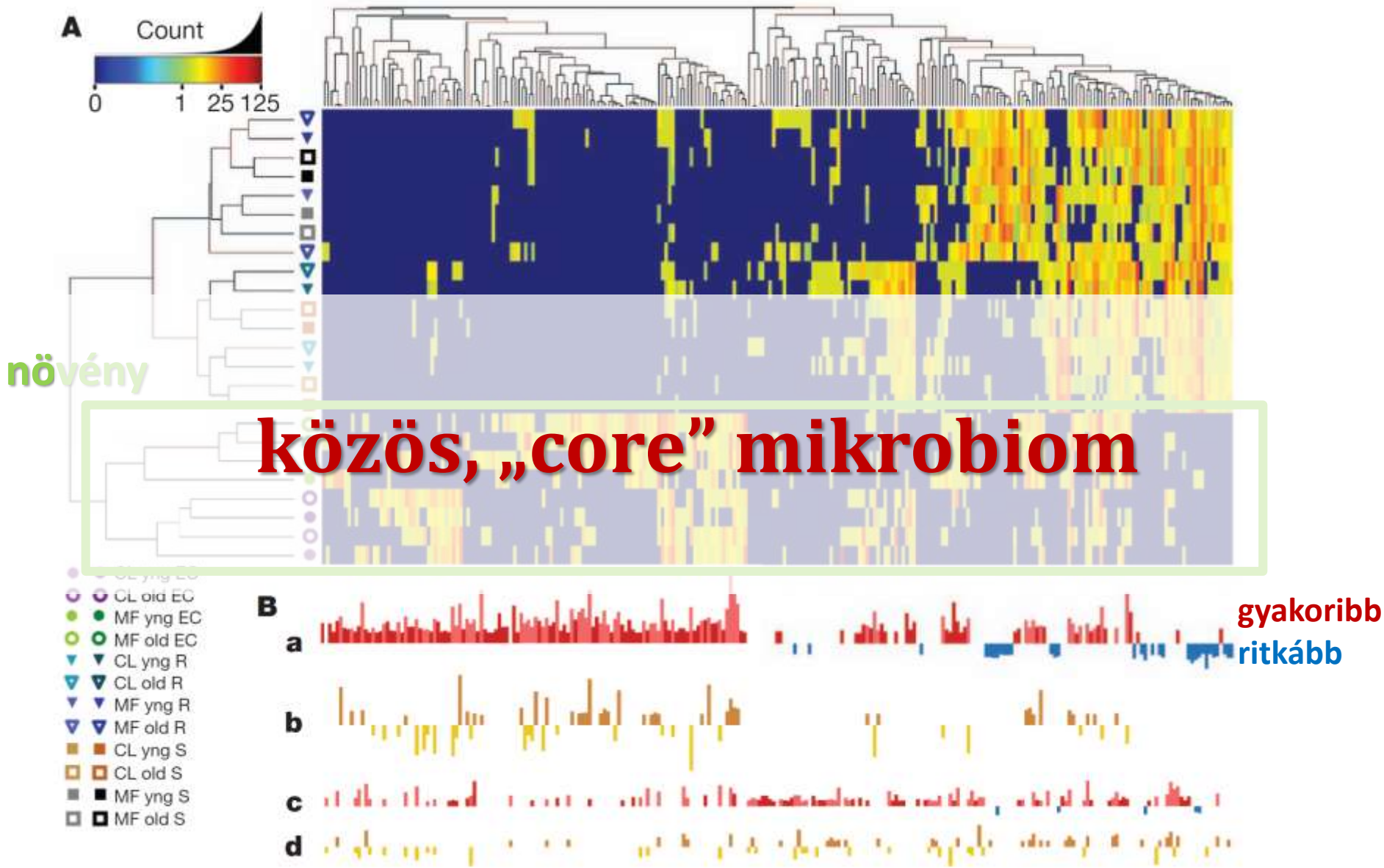
***Arabidopsis* + mikrobiom  
mint modell**

# *Arabidopsis* „core” mikrobiom

- talaj, rizoszféra talaj és gyökér vizsgálata
- baktérium közösség vizsgálata



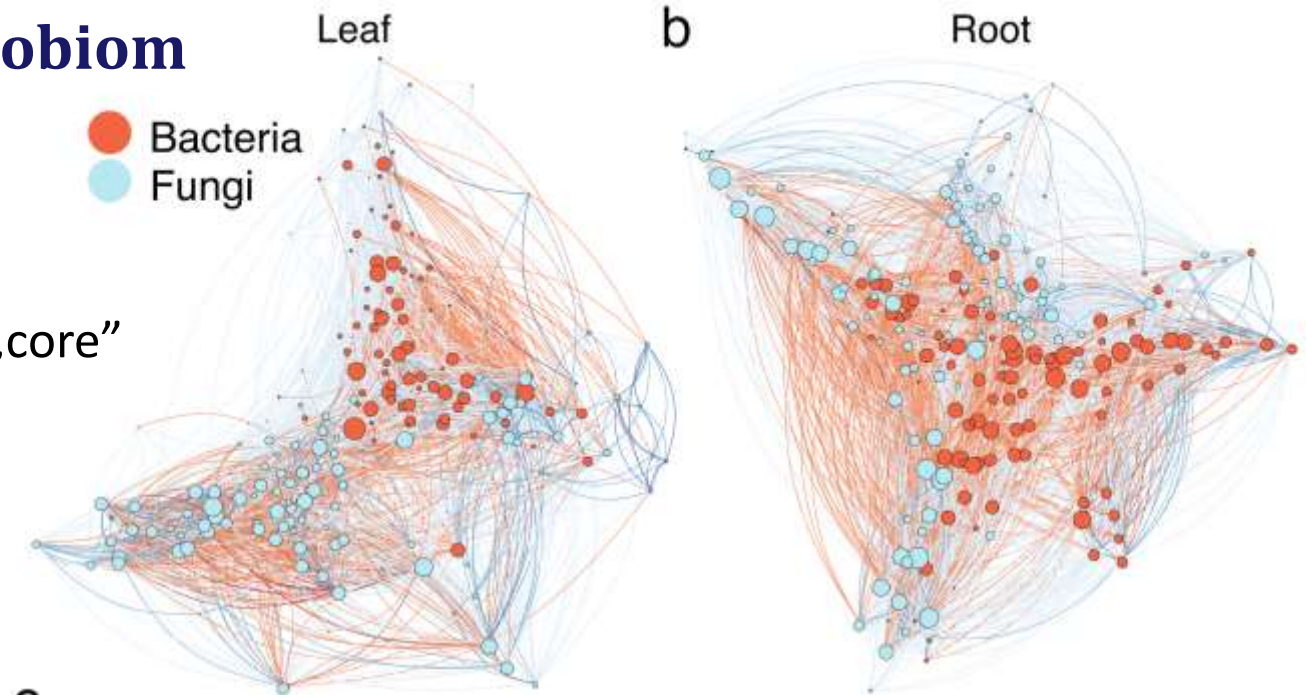
- **növény** vs talaj(ok)
- egyes baktérium csoportok minden növényben



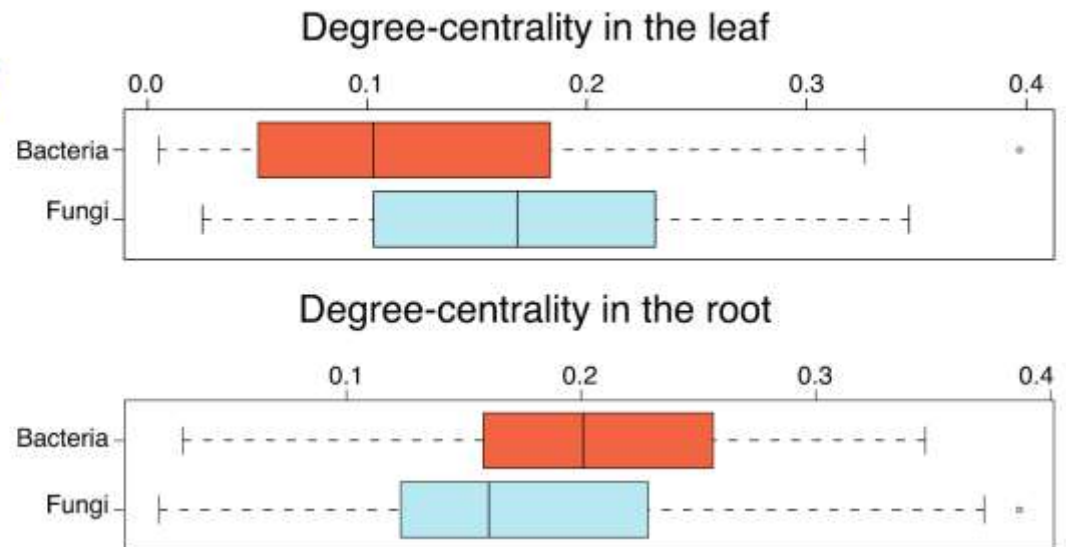


# *Arabidopsis* mikrobiom

- levél is
- gomba is
- hasonló eredmény – „core”

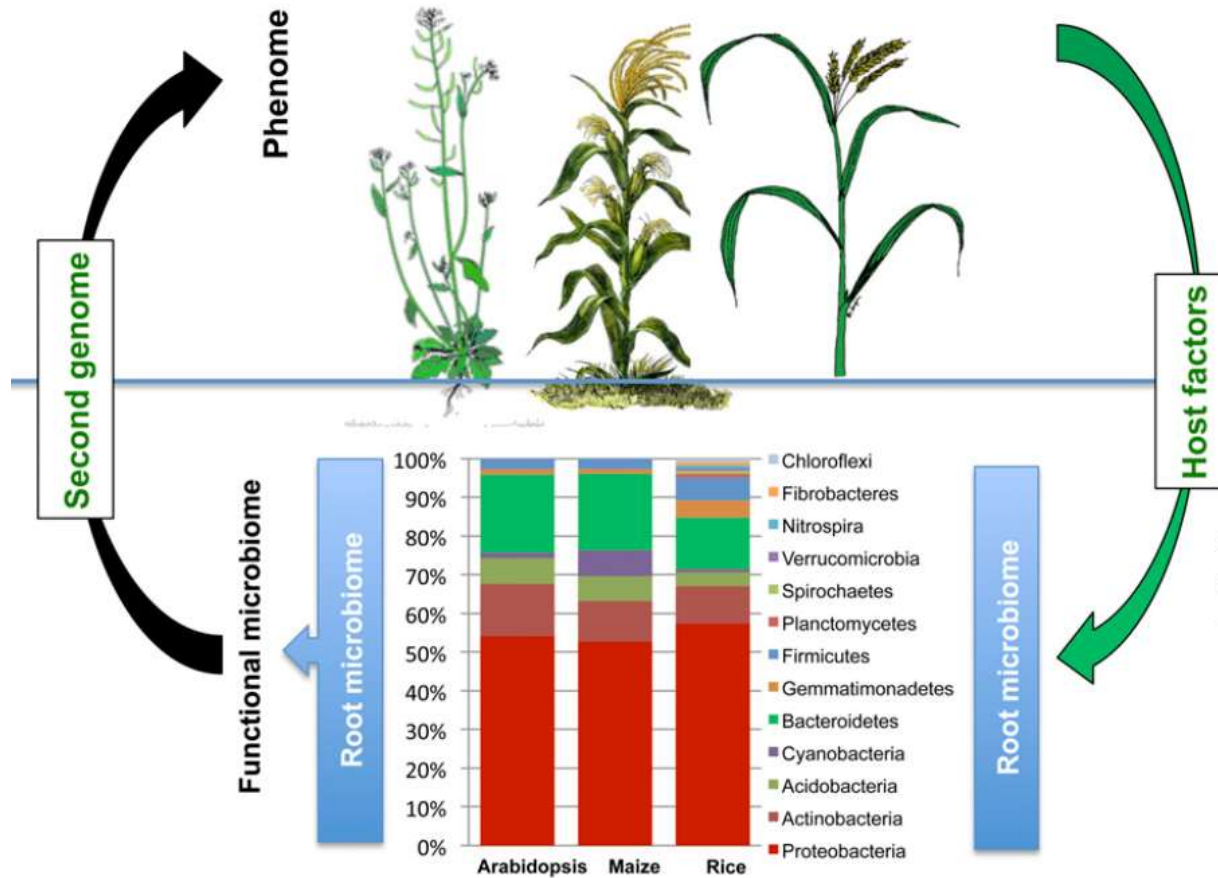


C



# Arabidopsis – lehet modell?

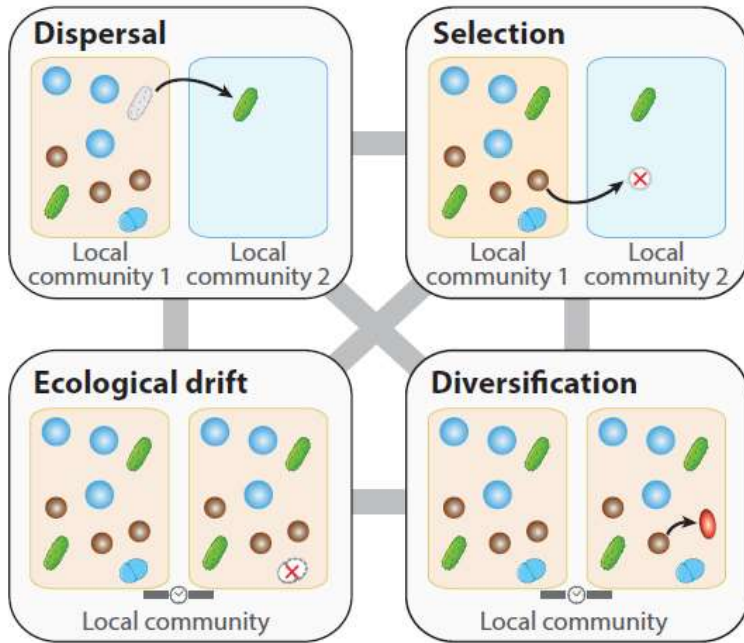
- sok hasonló folyamat mint akár termesztett növényekben



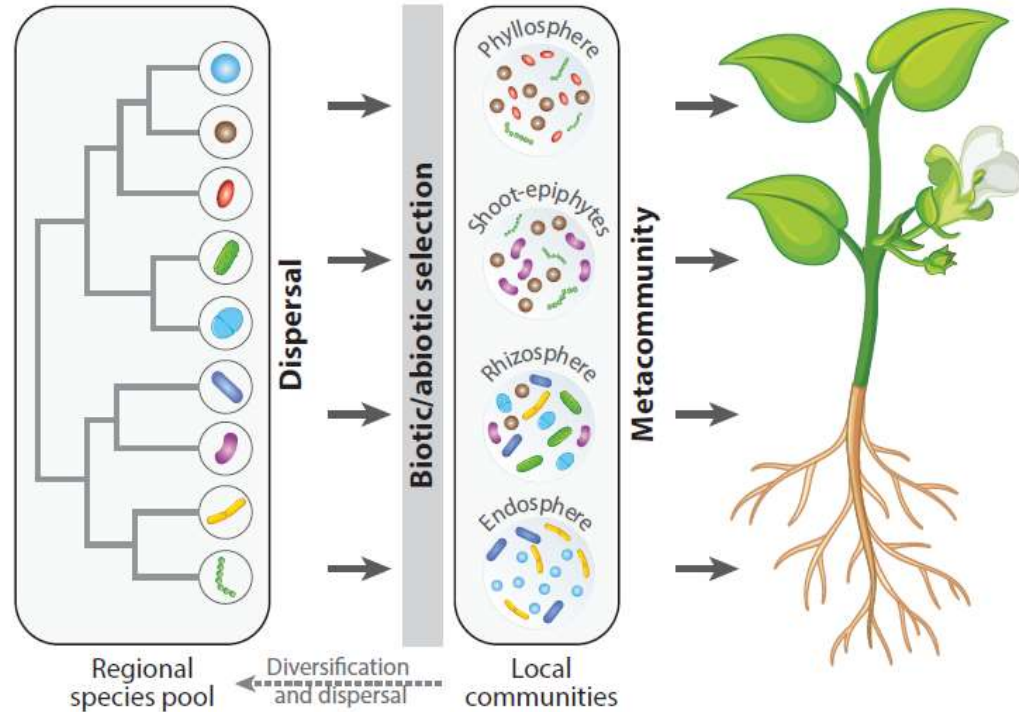
# **Ökológia-evolúció-termesztésbe vonás**

# Folyamatok

- négy fő folyamat a mikrobiom kialakításában
- regionális pool vs. „növényi” mikrobiom

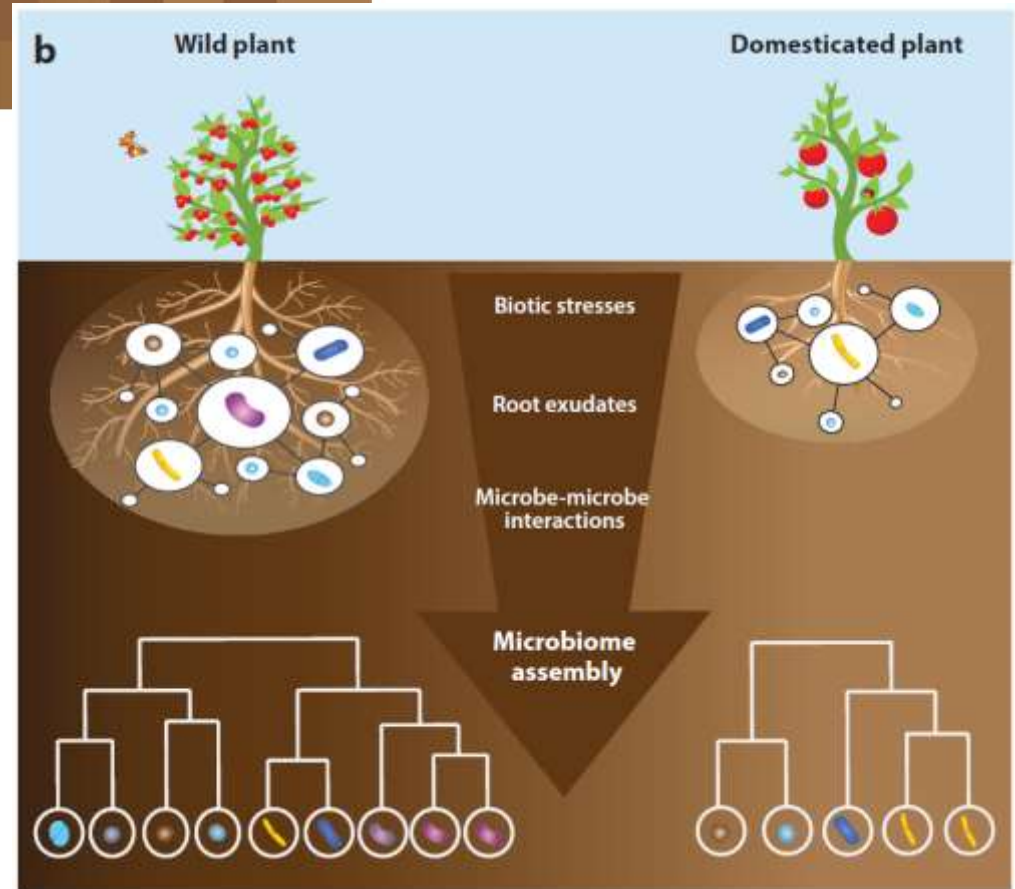
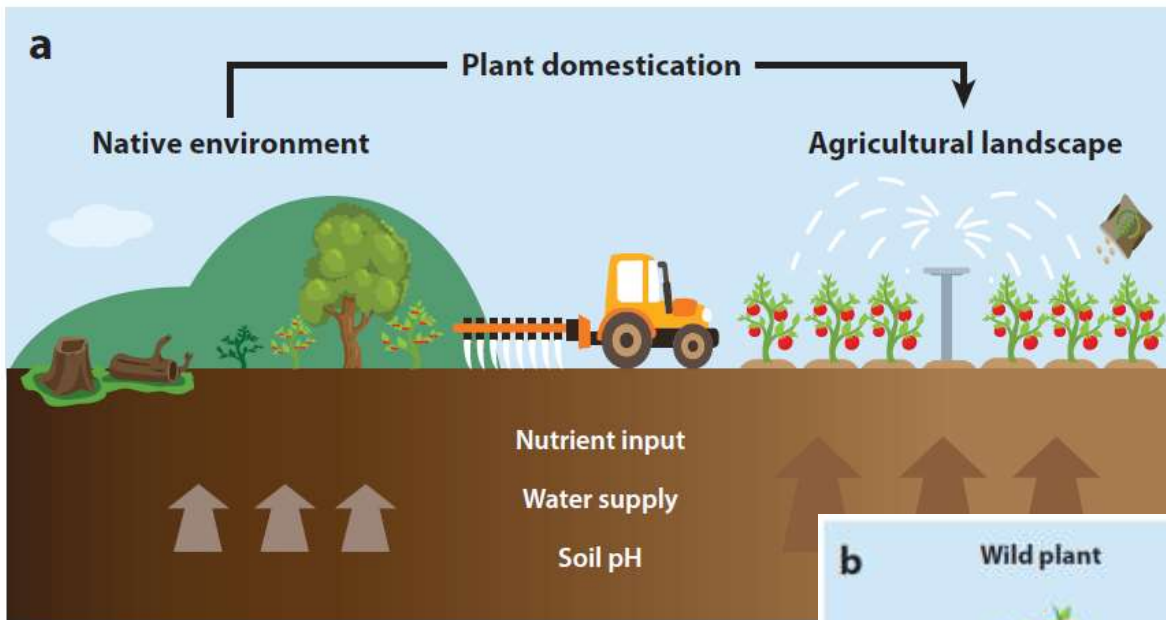


**Community assembly processes**



Cordovez et al. 2019. Ecology and evolution of plant microbiomes. Annual Review of Microbiology

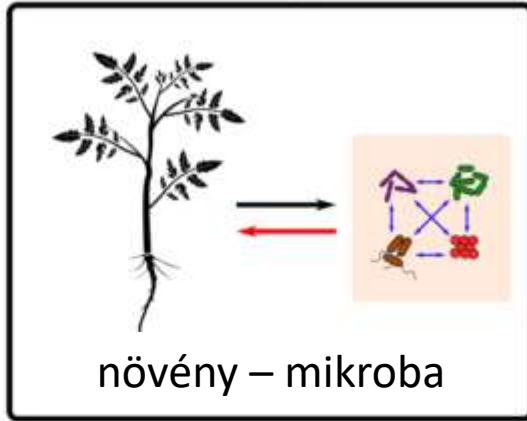
# Növénytermesztés, agrárkörnyezet



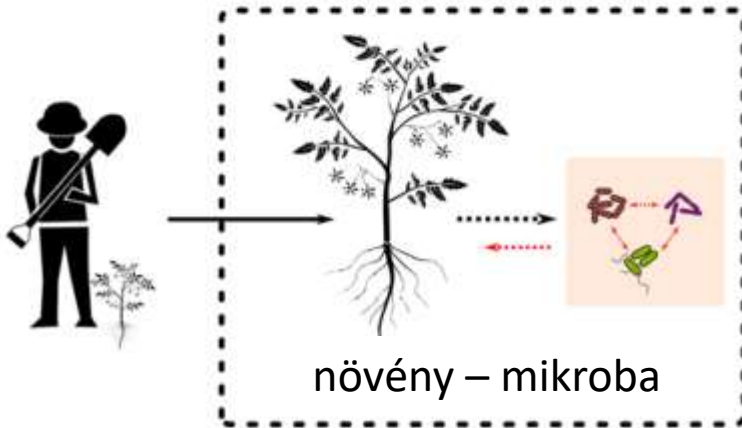
Cordovez et al. 2019. Annual Review of Microbiology

# Folyamatok természetésbe vonáskor

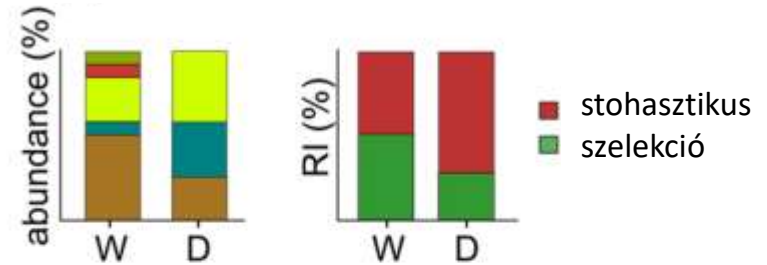
természetes  
ökoszisztéma



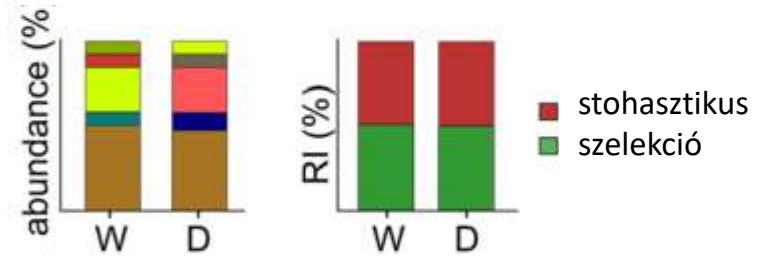
agrárökoszisztéma



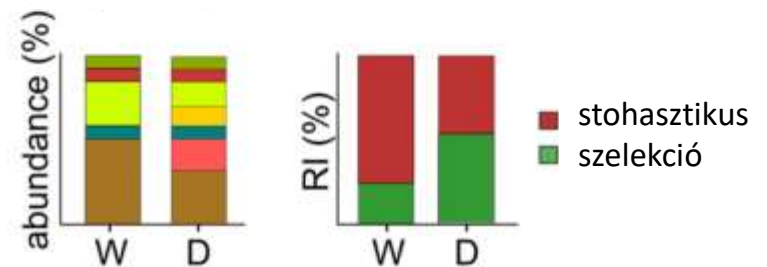
fajvesztés



fajcsere



faj"nyerés"



**W** – vad

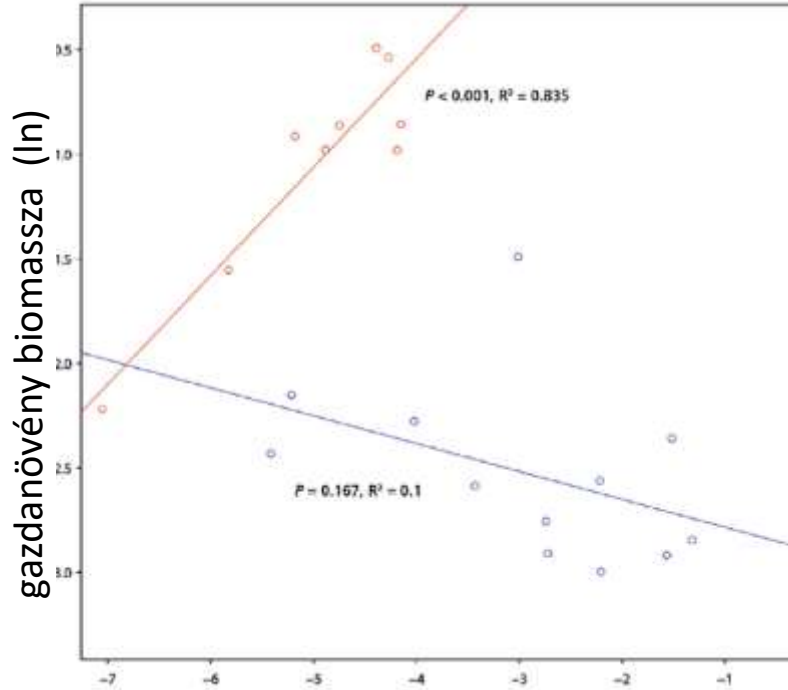
**D** – természetésbe vont

**Hogyan vizsgálható  
„funktionalitásában”**

# Kísérleti rendszerek

- mesterséges/manipulált mikrobaközösség
  - minimál mikrobiom
- módosított növény(ek)

egy vs. kettő  
gyökérszimbionta gomba

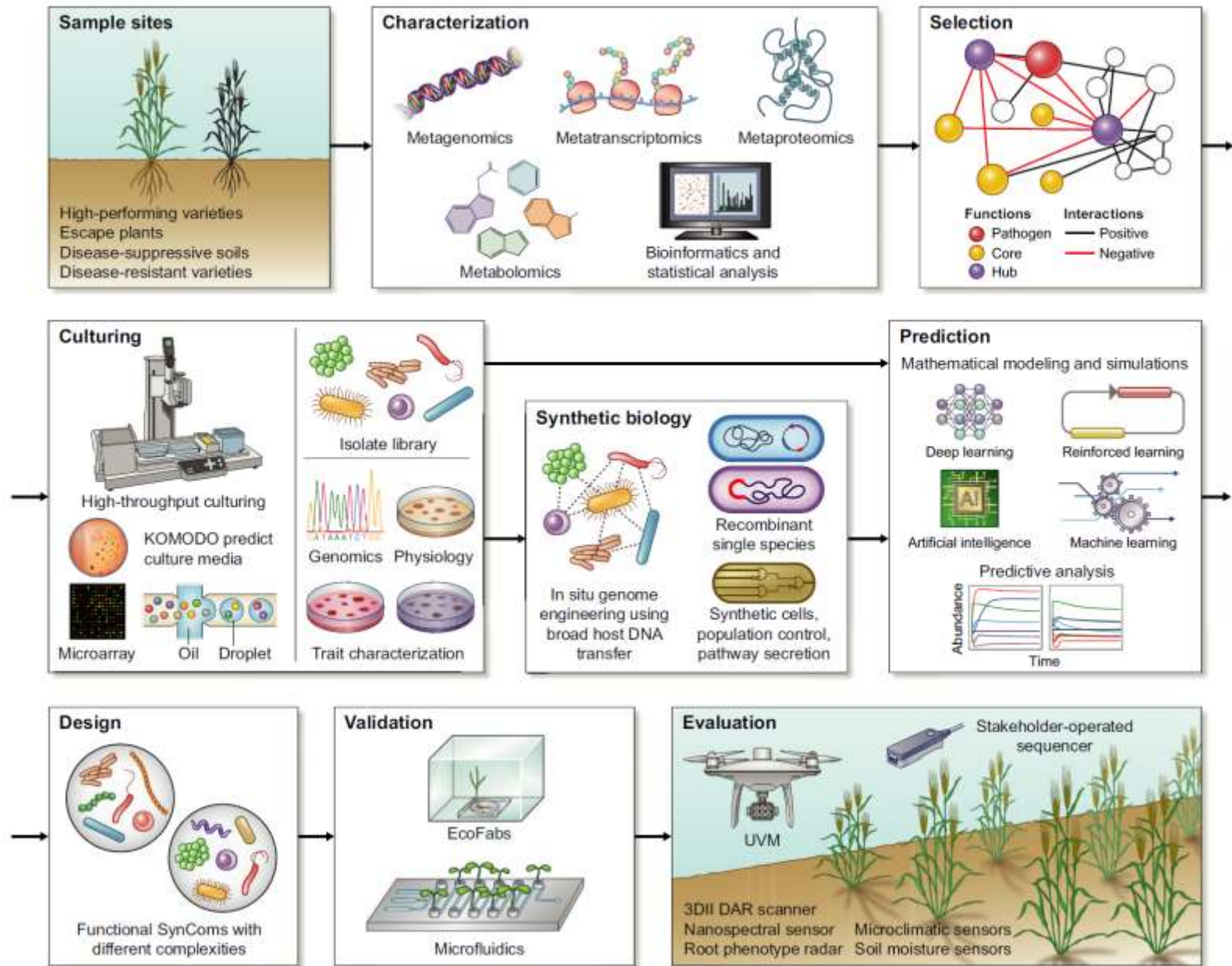


**ECM + DSE**  
**csak DSE**

PAC (DSE) mennyisége a gyökérben (ln)



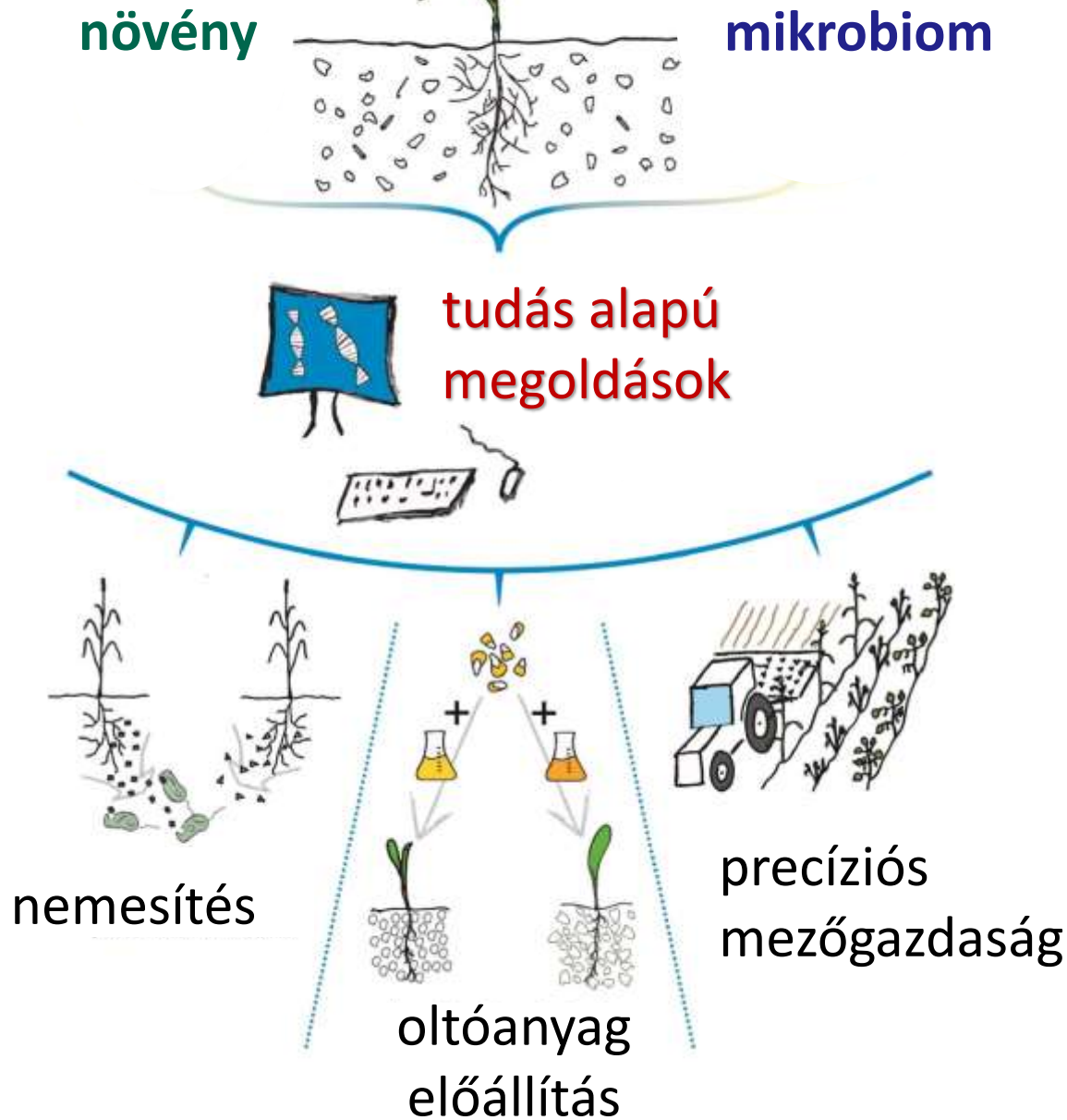
# Mesterséges mikrobaközösség (synthetic microbial community (SynCom))



# **Mezőgazdasági alkalmazhatóság**

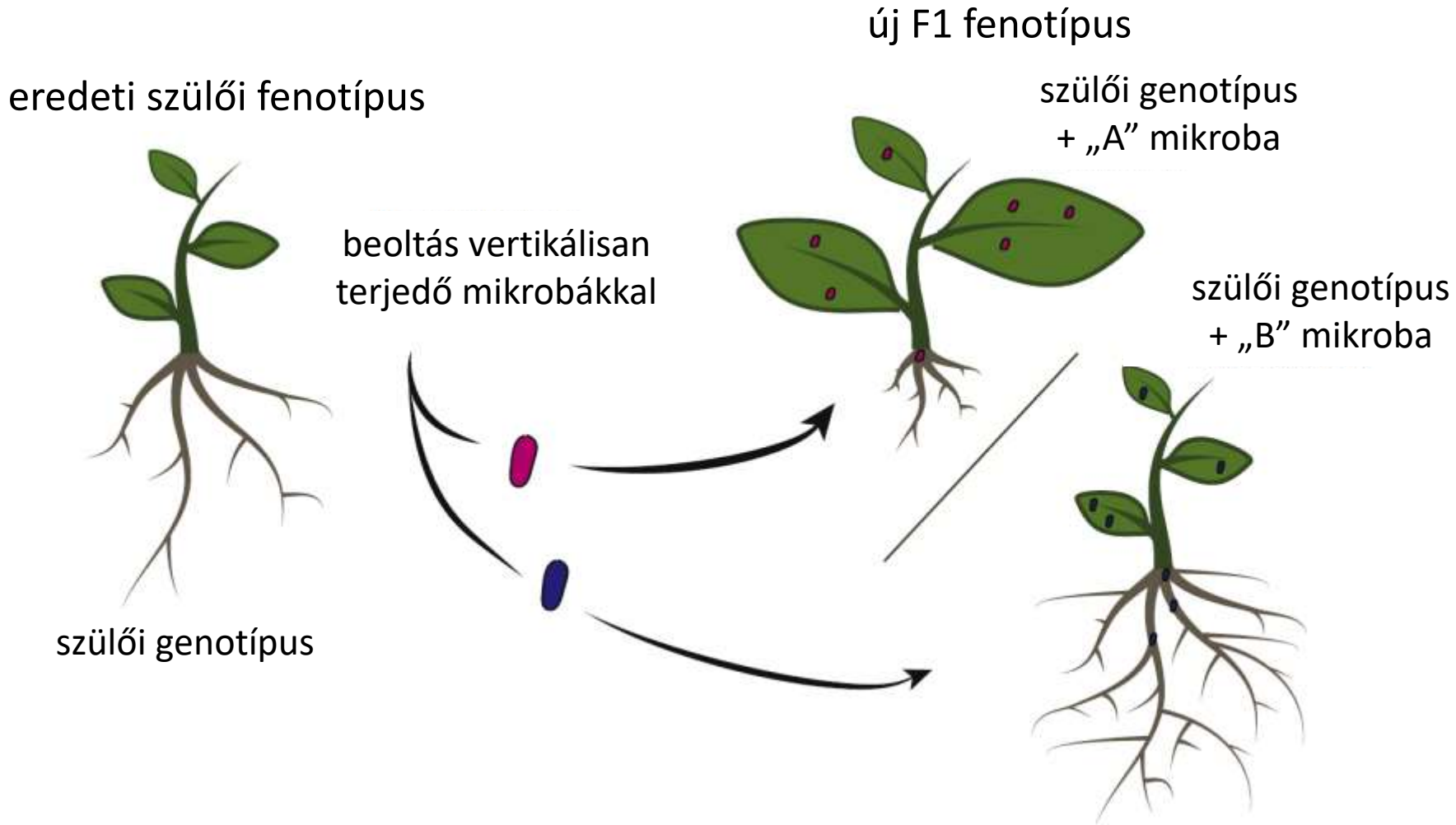
# A mikrobiom alkalmazásának új generációja

Mitter et al. 2019.  
Current Opinion in Microbiology



# Növénynevelés

- fontos szempont – „holobiont-level breeding”
- több lehetőség



## Összegzés, kitekintés

- holobiont – fogalmi keretrendszer, megközelítés
- ahol lehet alkalmazzuk – legalább értelmezéskor, szemléletben
  
- első lépés a rendszer(ek) feltérképezése
  - mai előadóülés

**Köszönöm a figyelmet!**

[gaborm.kovacs@ttk.elte.hu](mailto:gaborm.kovacs@ttk.elte.hu)