

LOSCHMIDT
LABORATORIES



INTERAKCE HUB A BAKTERIÍ - KŘEHKÉ VZTAHY V MIKROSVĚTĚ

Mgr. Lukáš Chrást

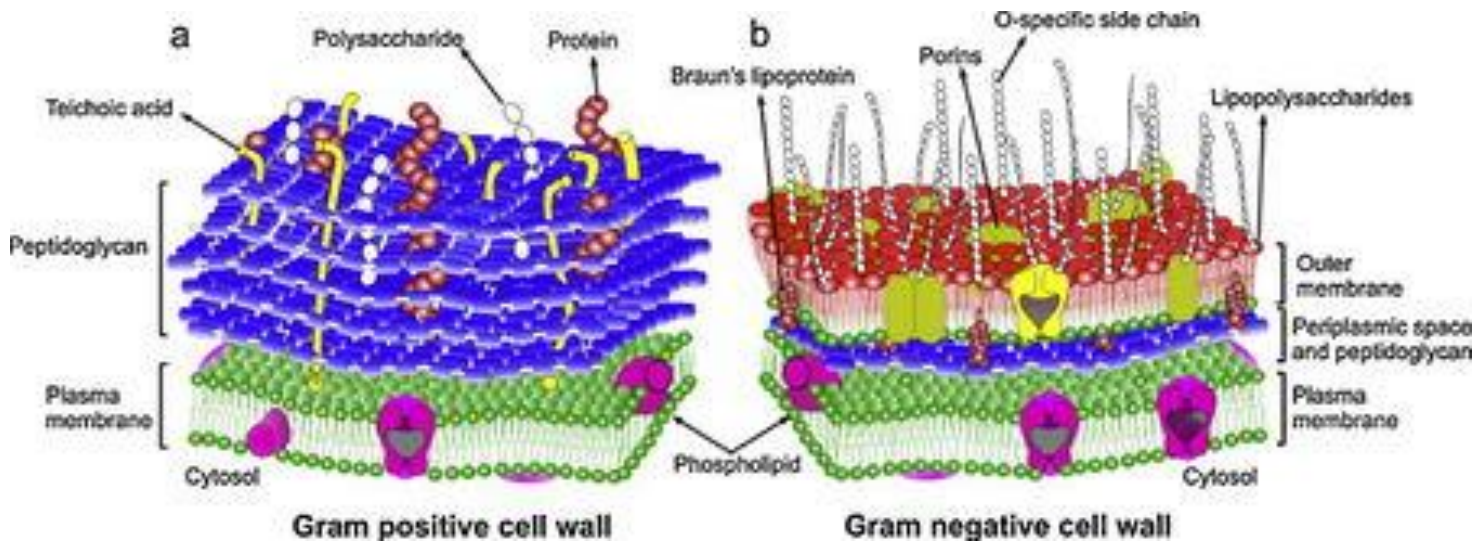
Loschmidt laboratories, Department of Experimental Biology
and Research Centre for Toxic Compounds in the Environment

PROČ?

- Interakce bakterií a hub hrají důležitou roli v ekosystémech
- Pozornost se zaměřuje na vyšší organizmy, vztahy s bakteriemi jsou opomíjeny

BAKTERIE

- Prokaryotické organizmy
- Velikost v řádu μm
- Grampozitivní x gramnegativní

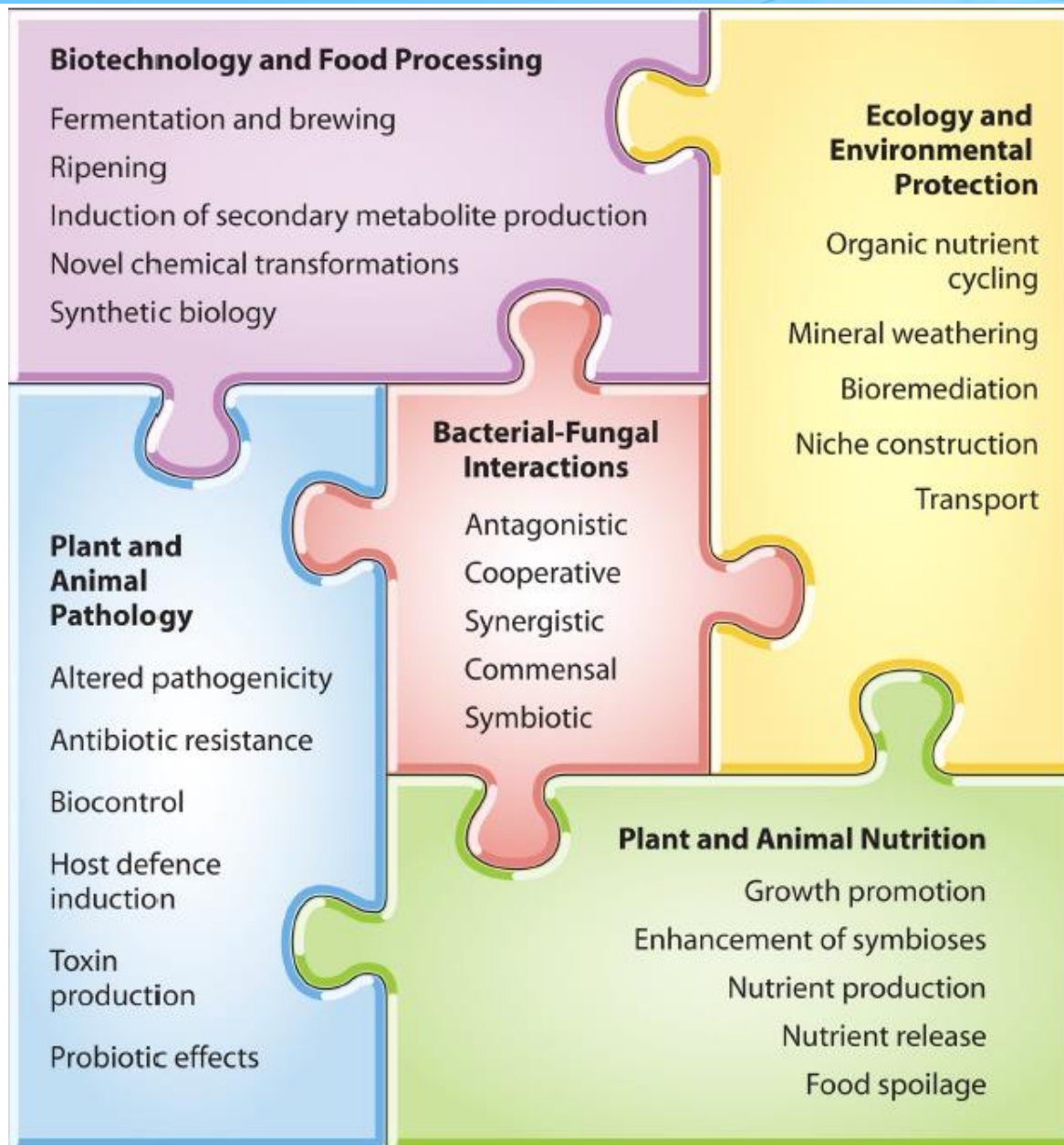


TYPY INTERAKCÍ BAKTERIÍ A HUB

- Bakterie-houba
 - Antibiotika, růst, patogeneze
- Bakterie-houba-rostlina
 - Mykorhiza, fytopatogeny
 - Růst rostlin
- Bakterie-houba-živočich
 - Výživa živočichů
 - Patogeneze, biofilmy

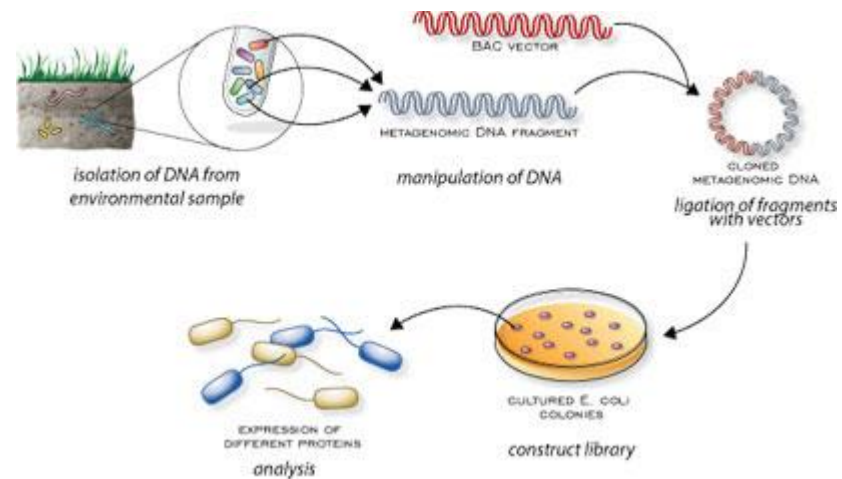
VÝZNAM STUDIA INTERAKCÍ HUB A BAKTERIÍ

- Objev nových antibiotik
- Studium fyziologie výživy rostlin
- Aplikace do medicíny
 - Efektivnější léčba
- Aplikace v zemědělství
 - Lepší výnosy, omezení nálezů
- Biotechnologie



METODY

- Kultivace
- Elektronová mikroskopie
- Izotopové značení
- Molekulární metody
- „Omiky“



LIMITACE

- Půda a vnitřní prostředí organismů jsou velmi komplexní
- Je těžké odlišit interakce *in vivo*
- *In vitro* studie nezaručí komplexnost
- Studie probíhají na umělých společenstvech
- Nekultivovatelné bakterie

BAKTERIE-HOUBA

TYPY INTERAKCÍ

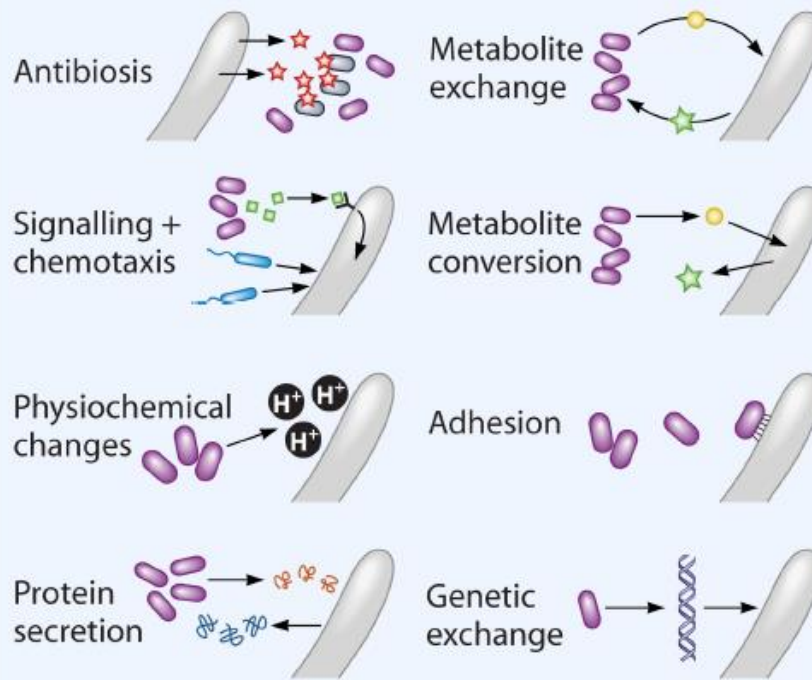
Physical association



Intrahyphal colonization

×

Molecular communication



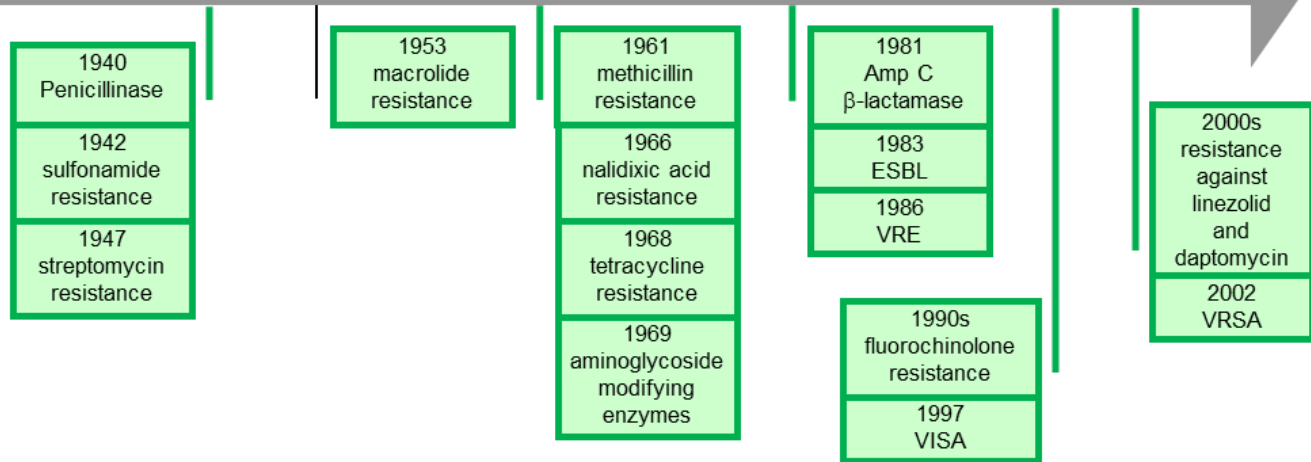
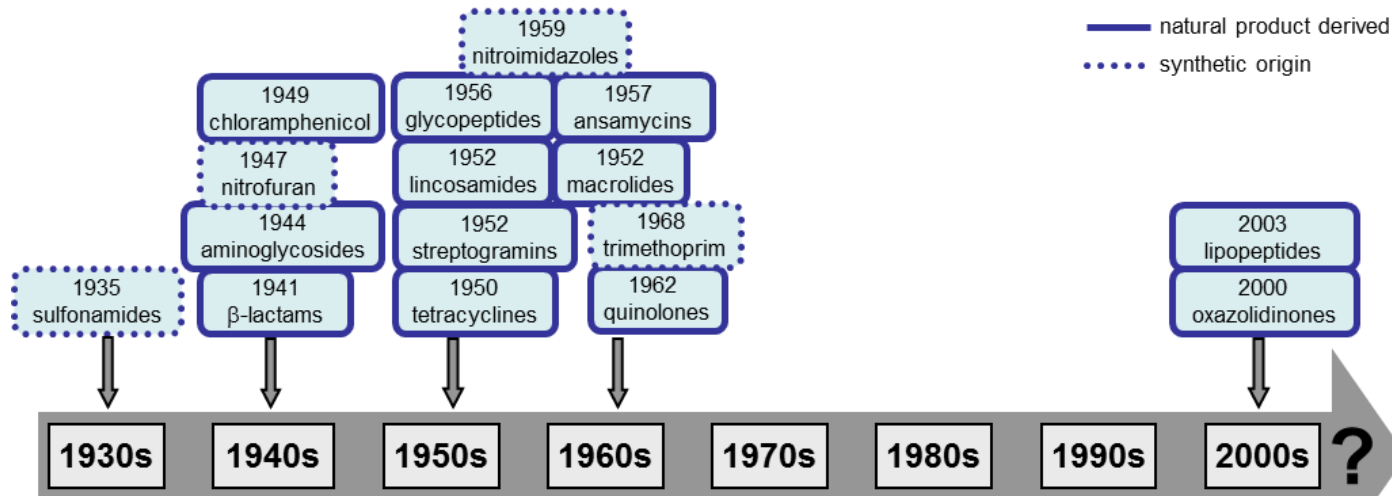
=

Alteration to partner

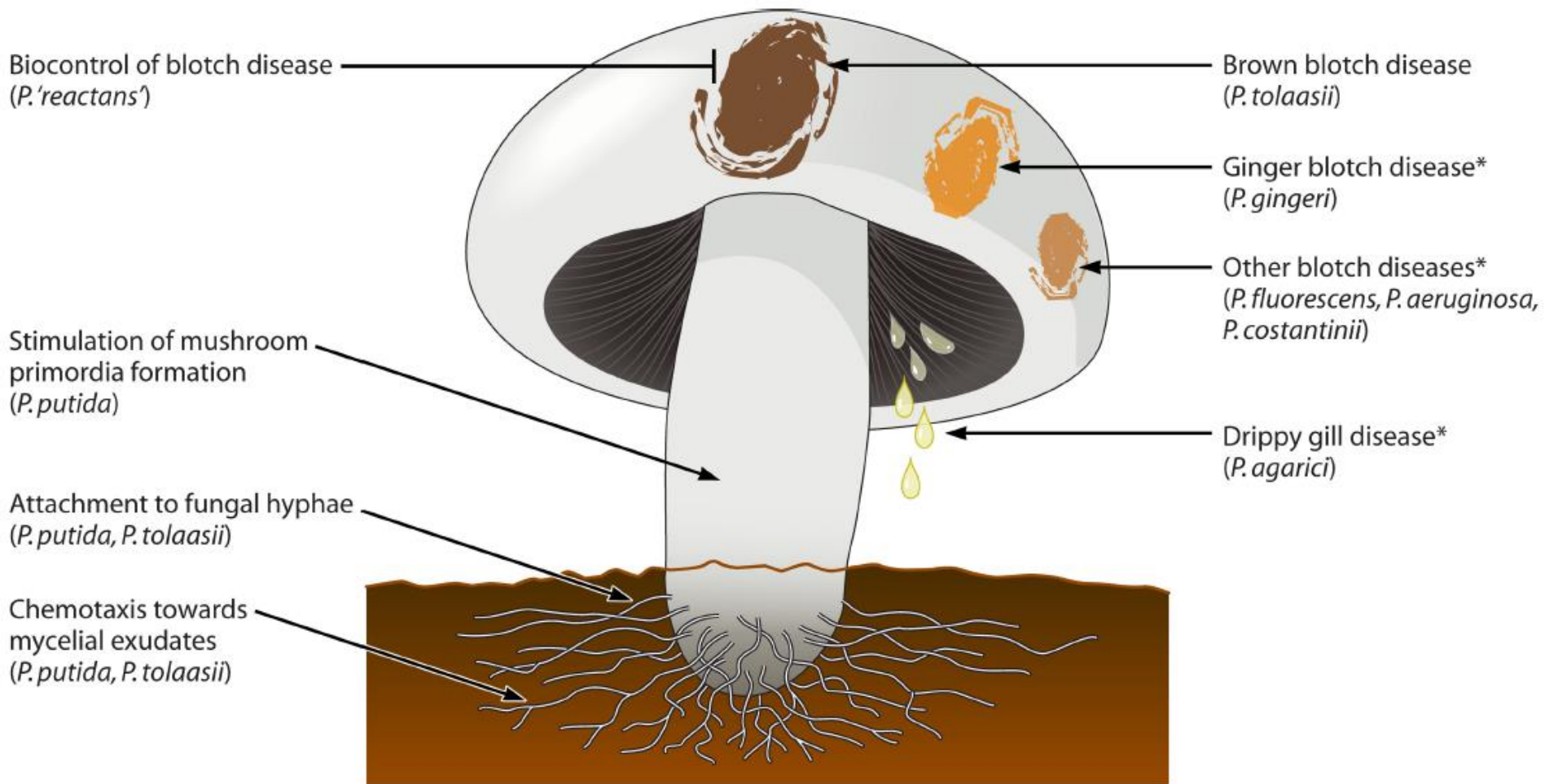
Community structure	Development/morphology
Niche construction	Reproduction
Movement/transport	Growth
Gene acquisition	Survival/vitality
Nutrition	Stress resistance
Pathogenicity	Symbiosis

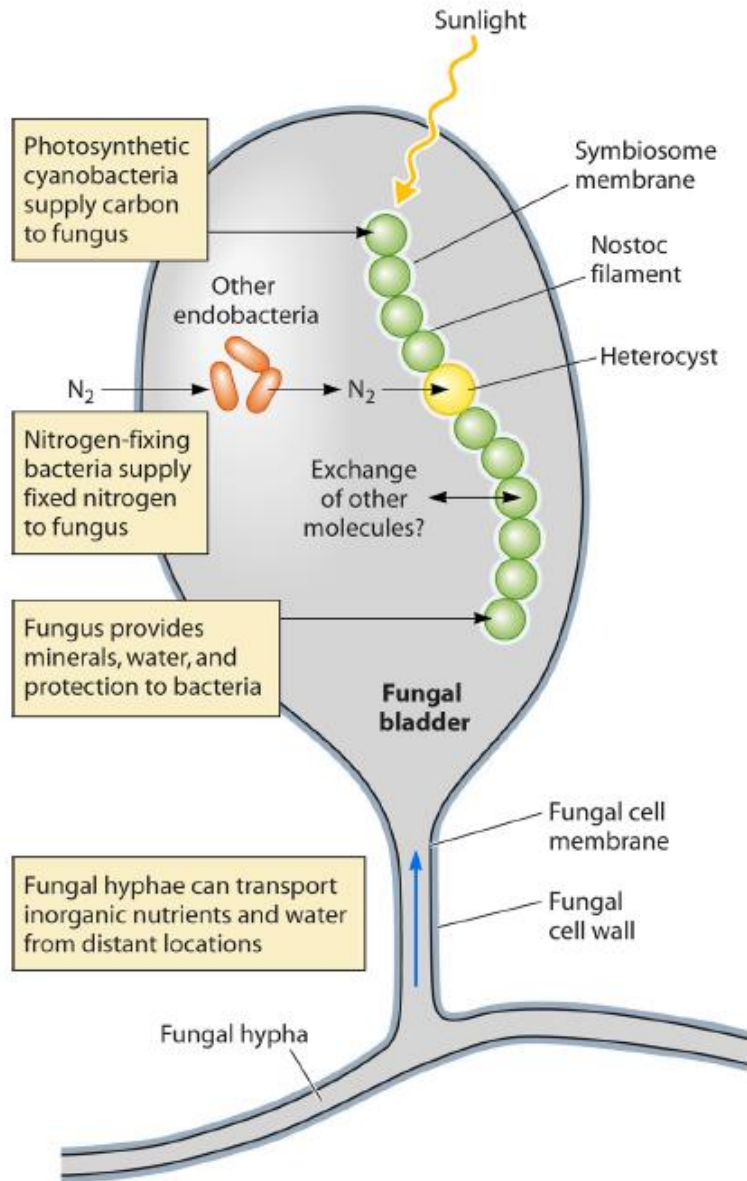
ANTIBIOTIKA

Introduction of new antibiotic classes



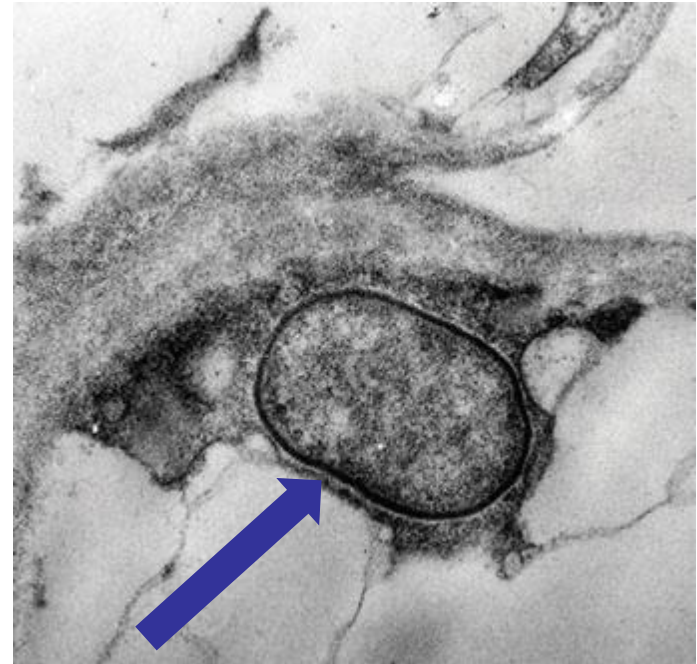
Development of bacterial resistance





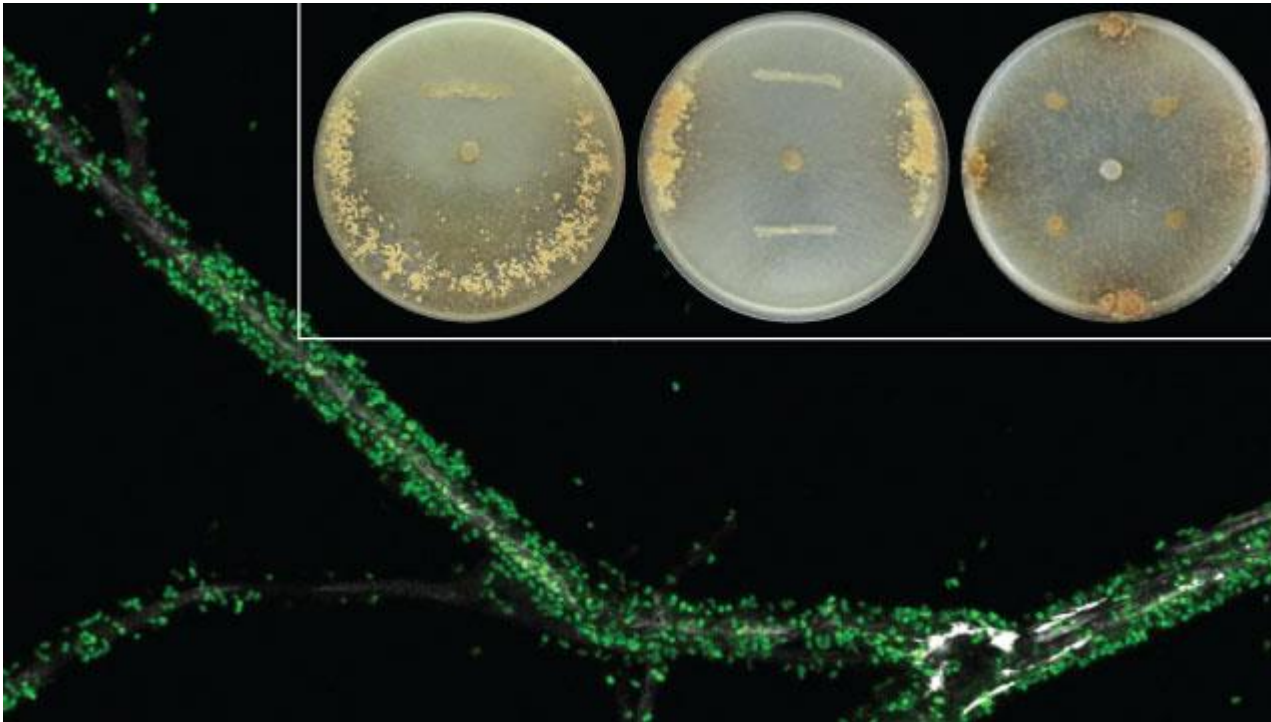
ENDO BACTERIA

- Intracelulární bakterie v hyfách *Gigasporaceae*
- *Candidatus Glomeribacter gigasporarum*

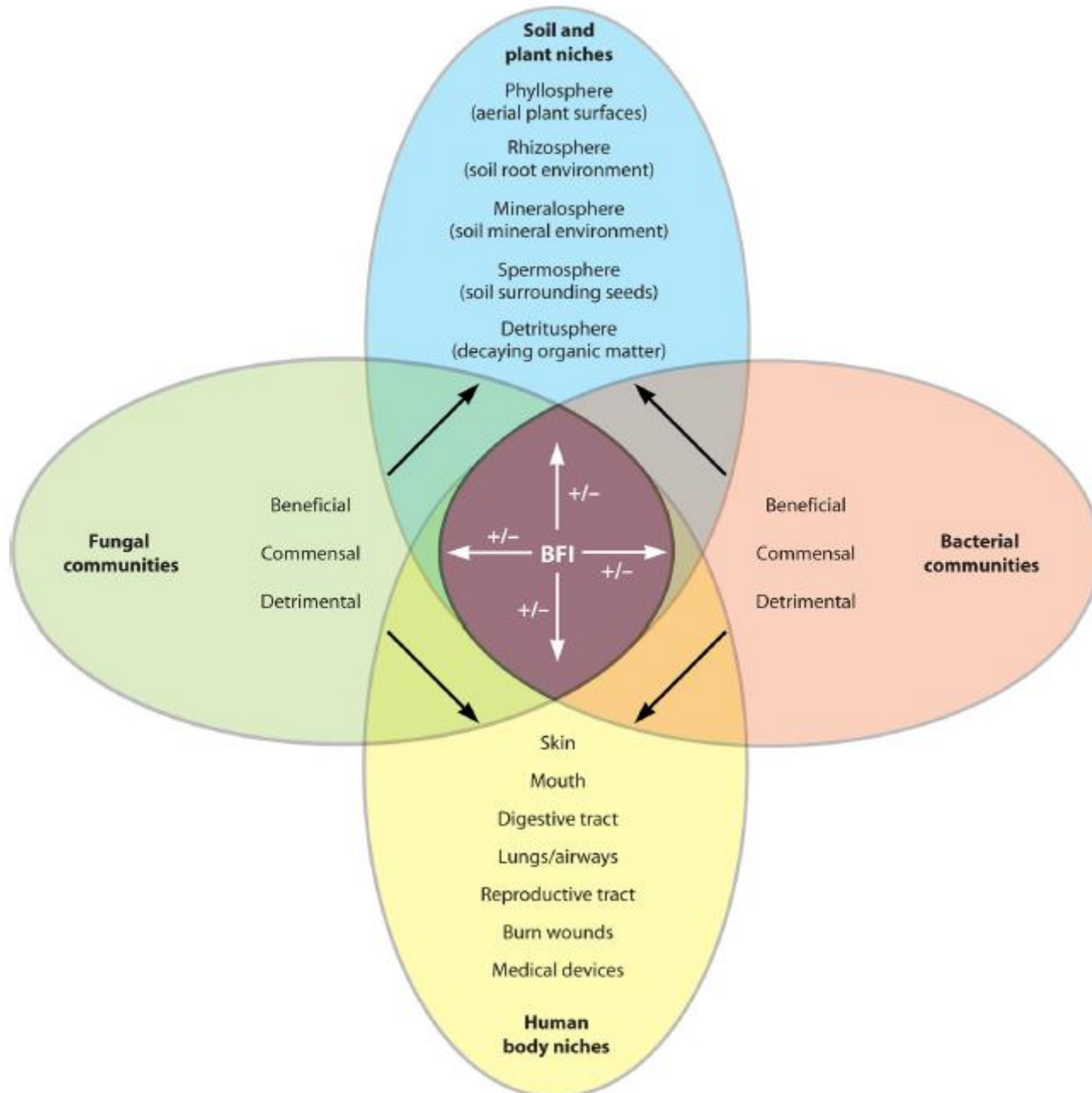


FARMAŘÍČÍ *MORCHELLA*

- *Morchella crassipes* a *Pseudomonas putida*



A species of fungus has been found to farm bacteria in order to obtain nutrients



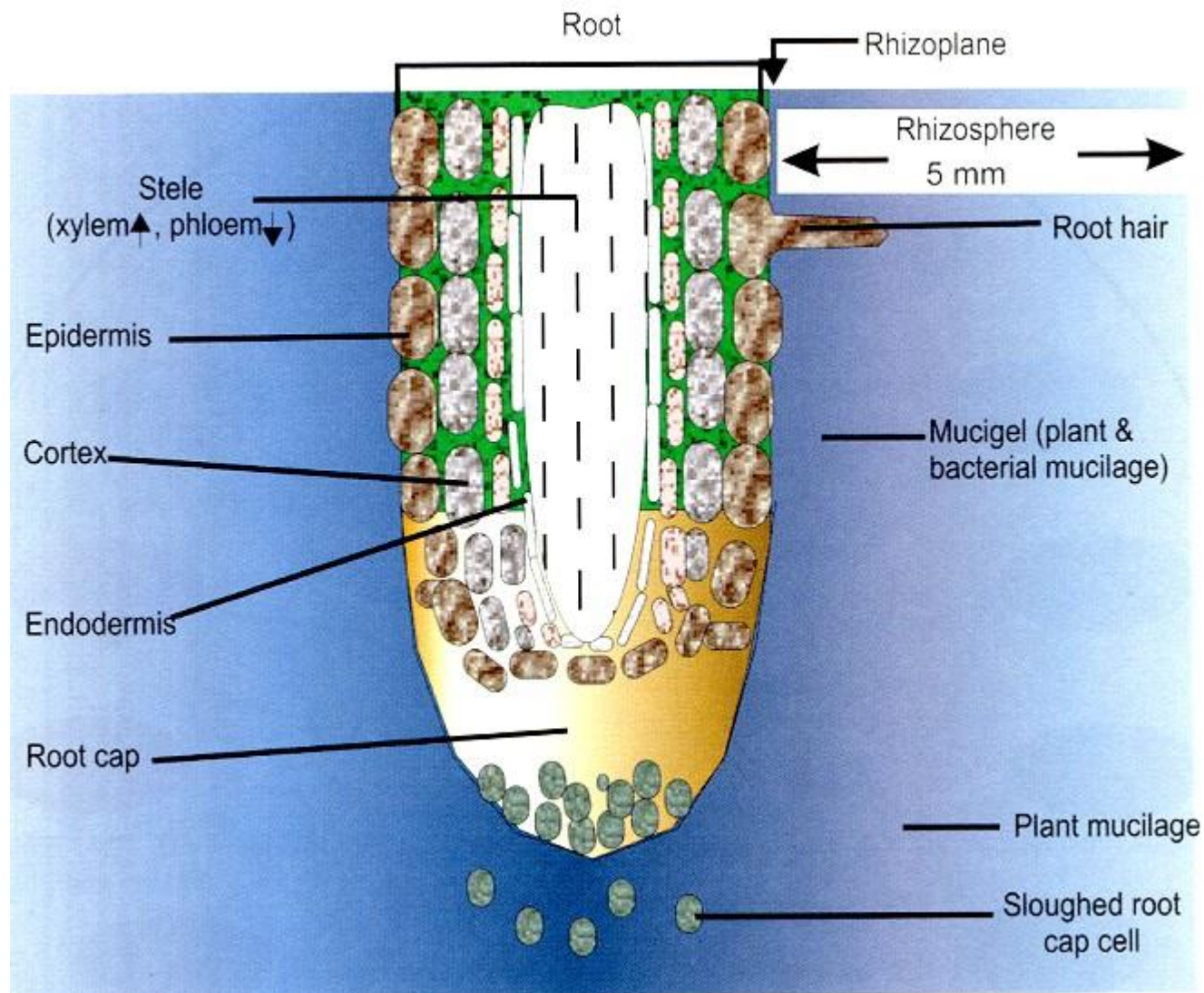


BAKTERIE-HOUBA-ROSTLINA

ÚČINKY NA ROSTLINY

- POZITIVNÍ
 - Zvýšený růst a příjem živin
 - Rezistence na biotický a abiotický stres
 - Vylepšení kolonizace kořenů
- NEUTRÁLNÍ
- NEGATIVNÍ
 - Omezení růstu
 - Produkce inhibitorů

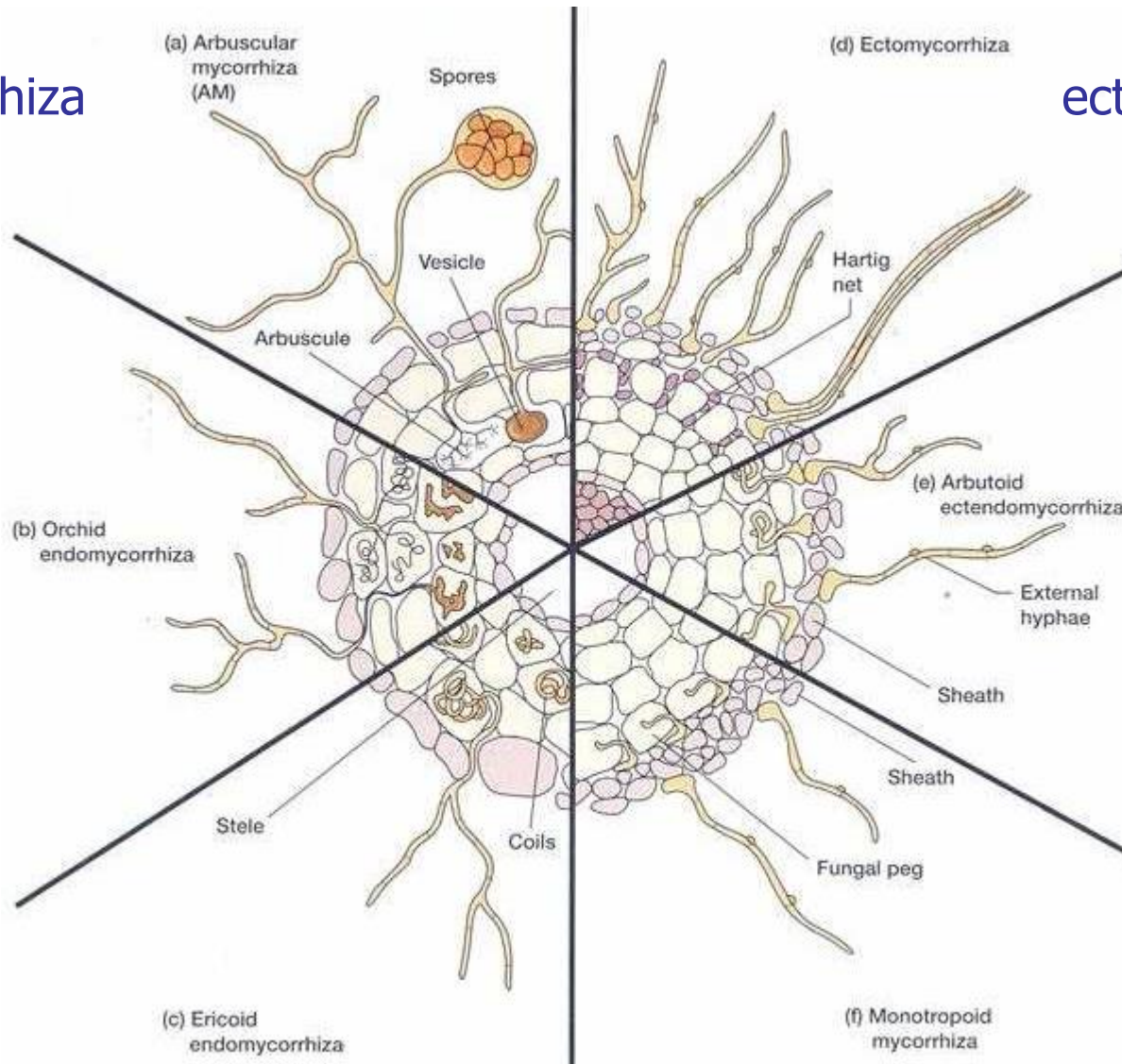
RHIZOSFÉRA



MYCORRHIZA

endomycorrhiza

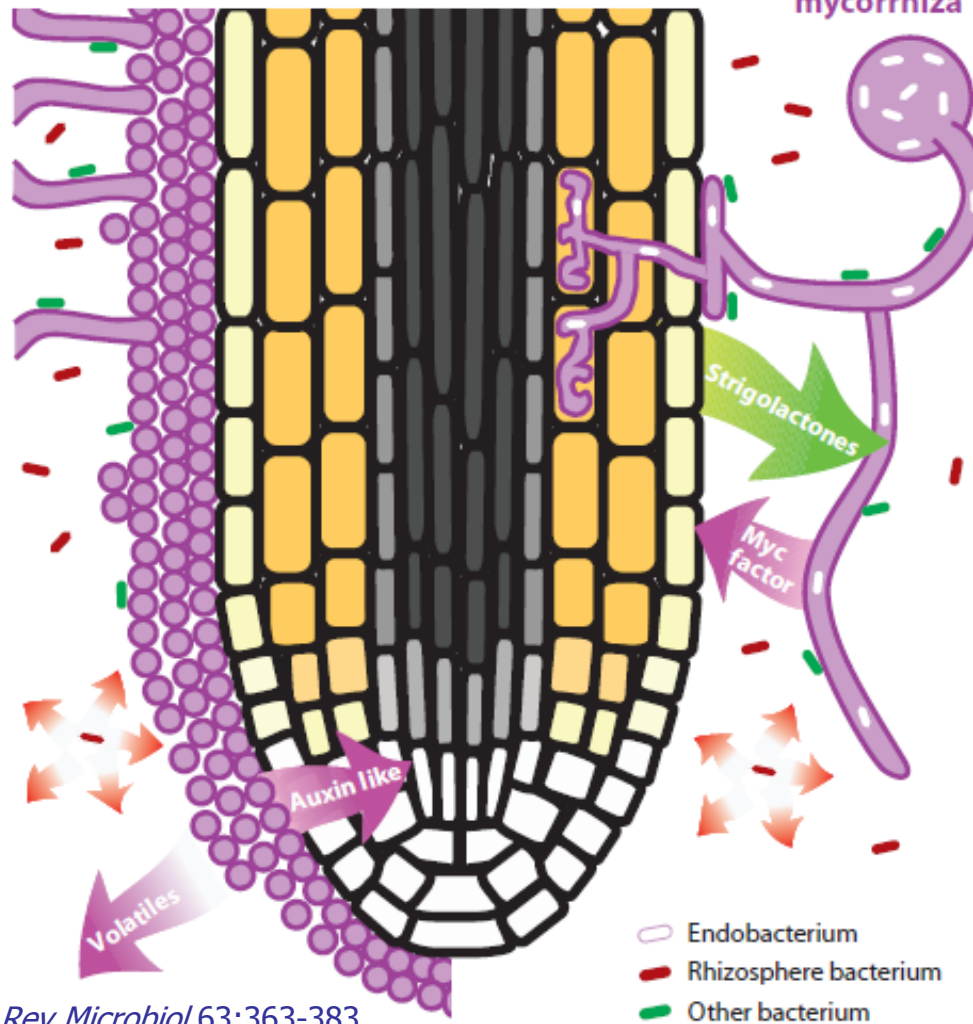
ectomycorrhiza



BAKTERIE V MYKORHIZOSFÉŘE

Ectomycorrhiza

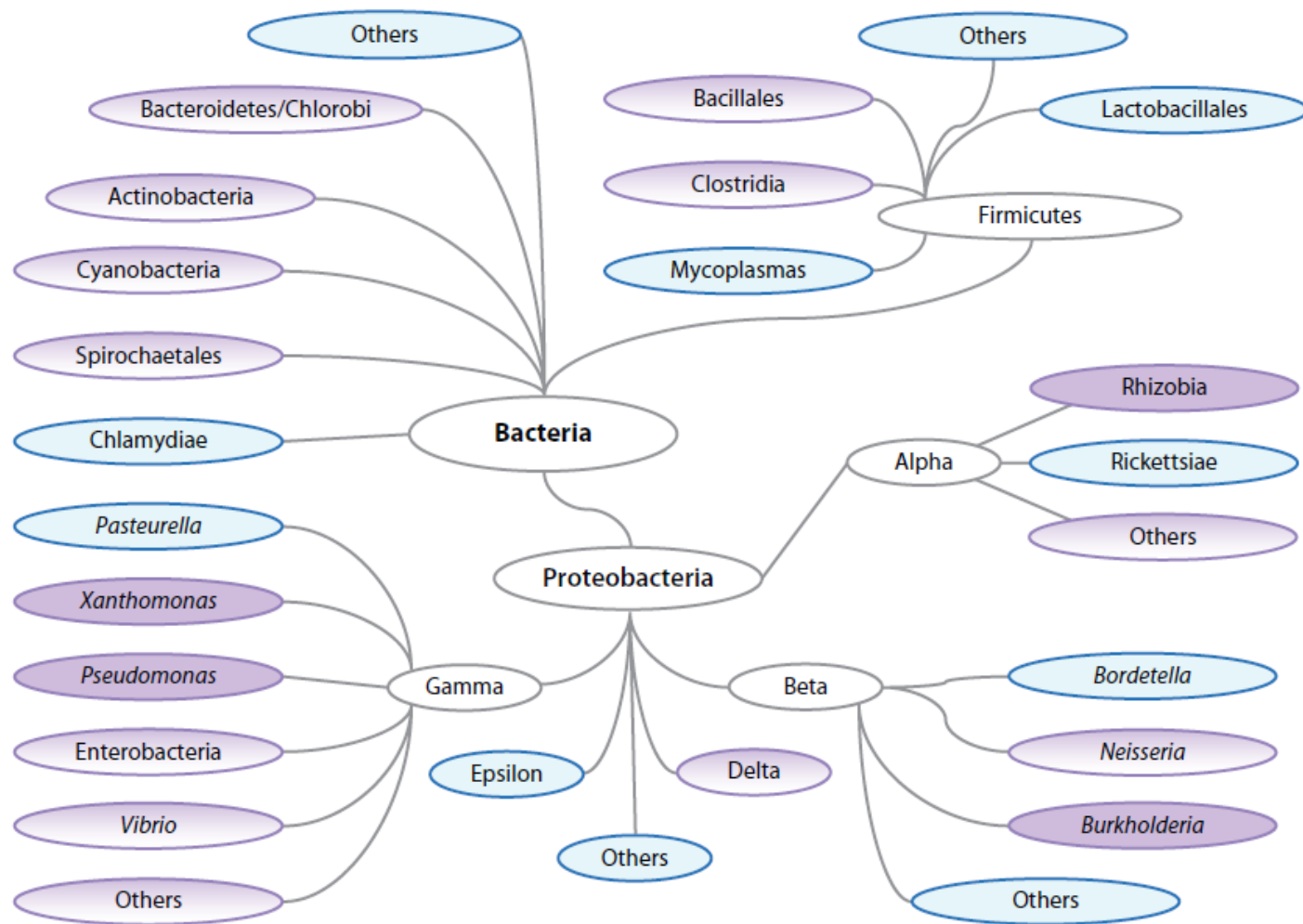
Arbuscular mycorrhiza



Bonfante & Anca (2009) *Annu Rev Microbiol* 63:363-383

STILL A BETTER LOVE STORY THAN TWILIGHT

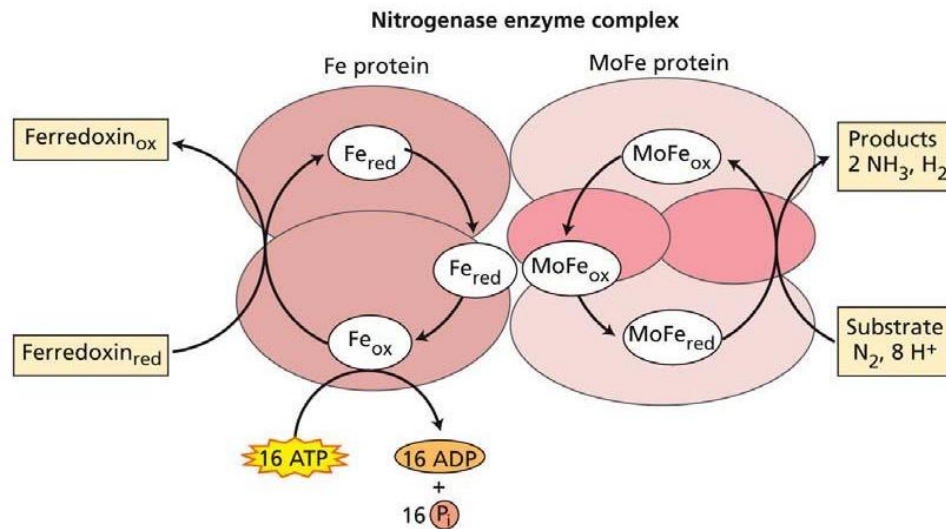
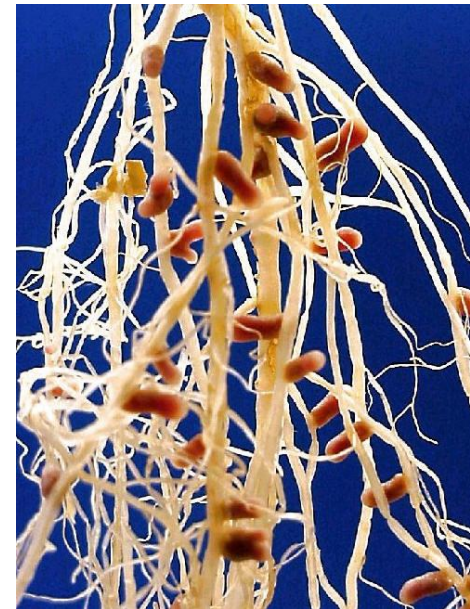
BAKTERIE V MYKORHIZOSFÉŘE



Mycorrhizosphere bacteria inside the taxon
 Some evidence of mycorrhizosphere bacteria inside the taxon
 No evidence of mycorrhizosphere bacteria inside the taxon

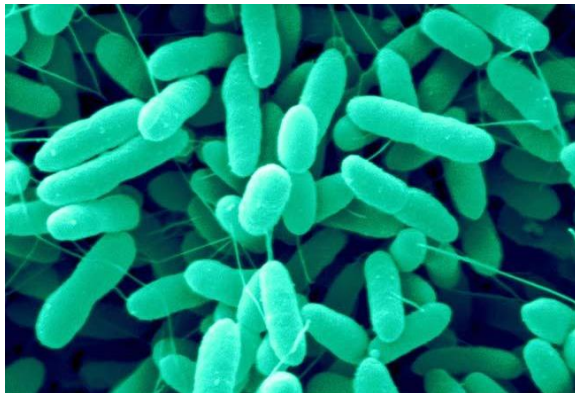
RHIZOBIUM

- Hlízkové bakterie - *Fabaceae*
- Symbiotická fixace vzdušného dusíku
- Vysoké nároky na P, interakce s mykorhizními houbami zvyšují přísun P



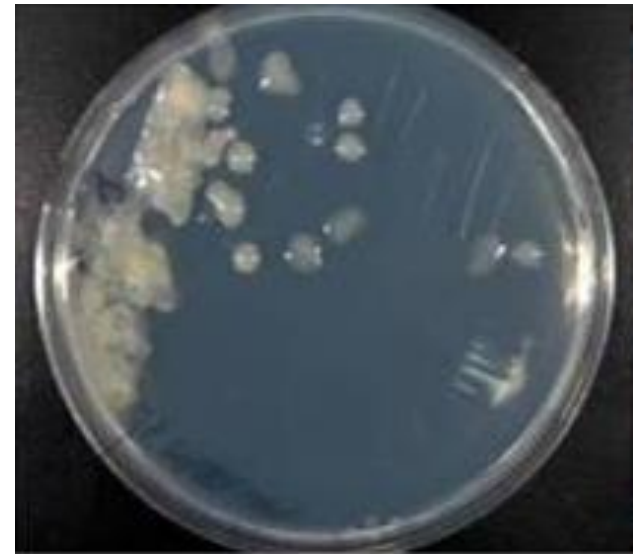
PHOSPHATE SOLUBILISING BACTERIA

- *Enterobacter, Bacillus subtilis, Azospirillum, ...*
- Důležité v půdách s nedostatkem volného P
- Uvolňují P z nerozpustných sloučenin
- Zvyšují dostupnost P pro houby a rostliny



MYCORRHIZAL HELPER BACTERIA

- *Bacillus, Xanthomonas maltophilia, Azotobacter, ...*
- Napomáhají klíčení a růstu mykorrhizních hub
- Specifické interakce
- Produkce sekundárních metabolitů
- Překryv mezi PGPR and MHB



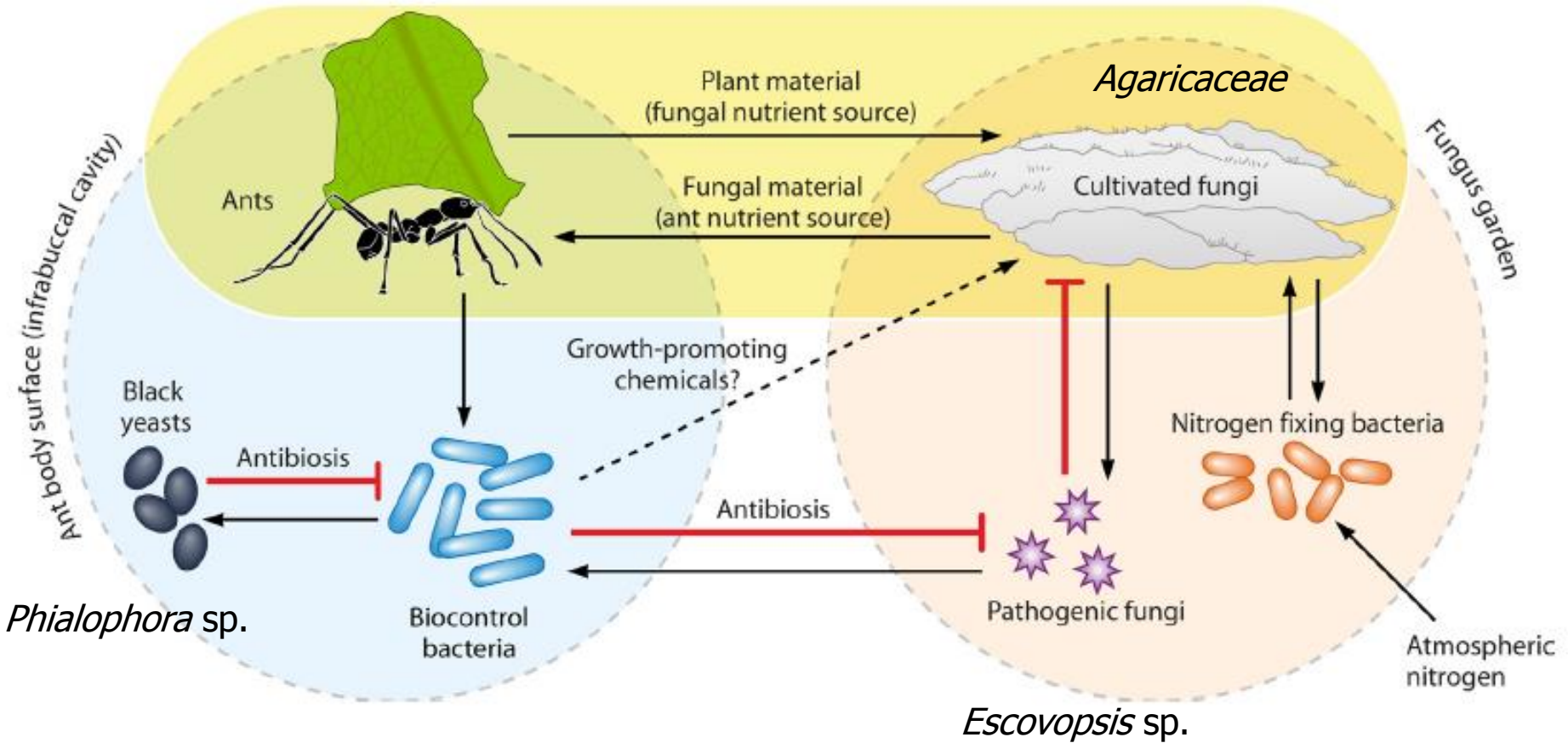
BAKTERIE-HOUBA-ŽIVOČICH

VLIV NA ŽIVOČICHY

- Mikroflora střeva a bachoru
- Rozklad odolných látek
- Omezení rozvoje patogenů

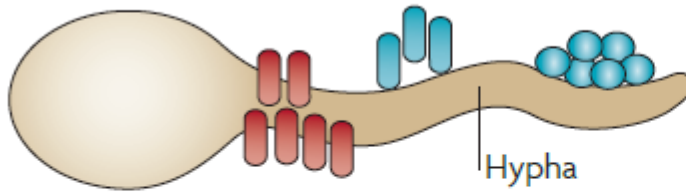
- Zvýšená virulence biofilmů
- Produkce toxinů

MRAVENCİ ATTA

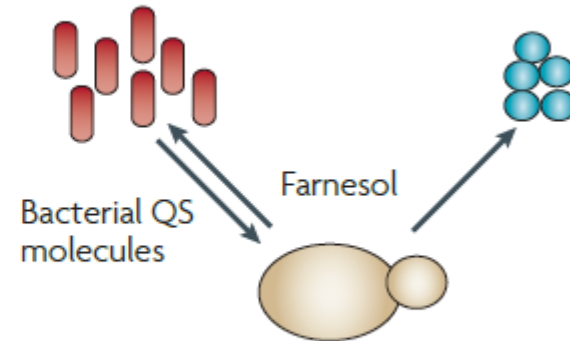


BAKTERIE-HOUBA-ČLOVĚK

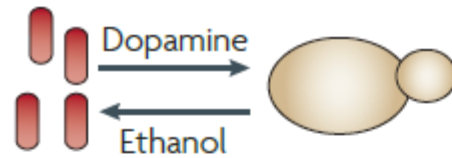
a Physical interactions



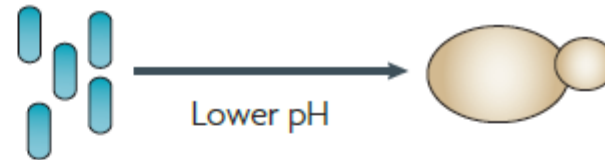
b Chemical exchanges



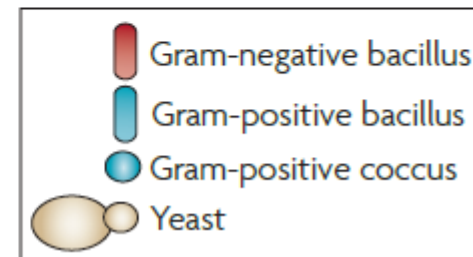
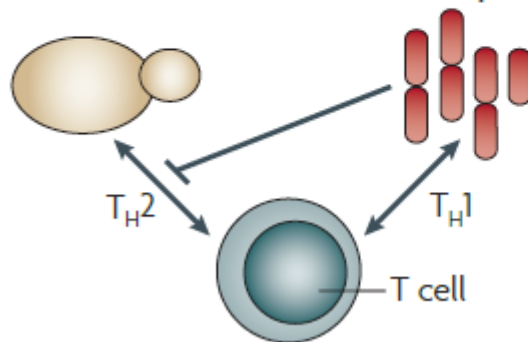
c Use of metabolic by-products

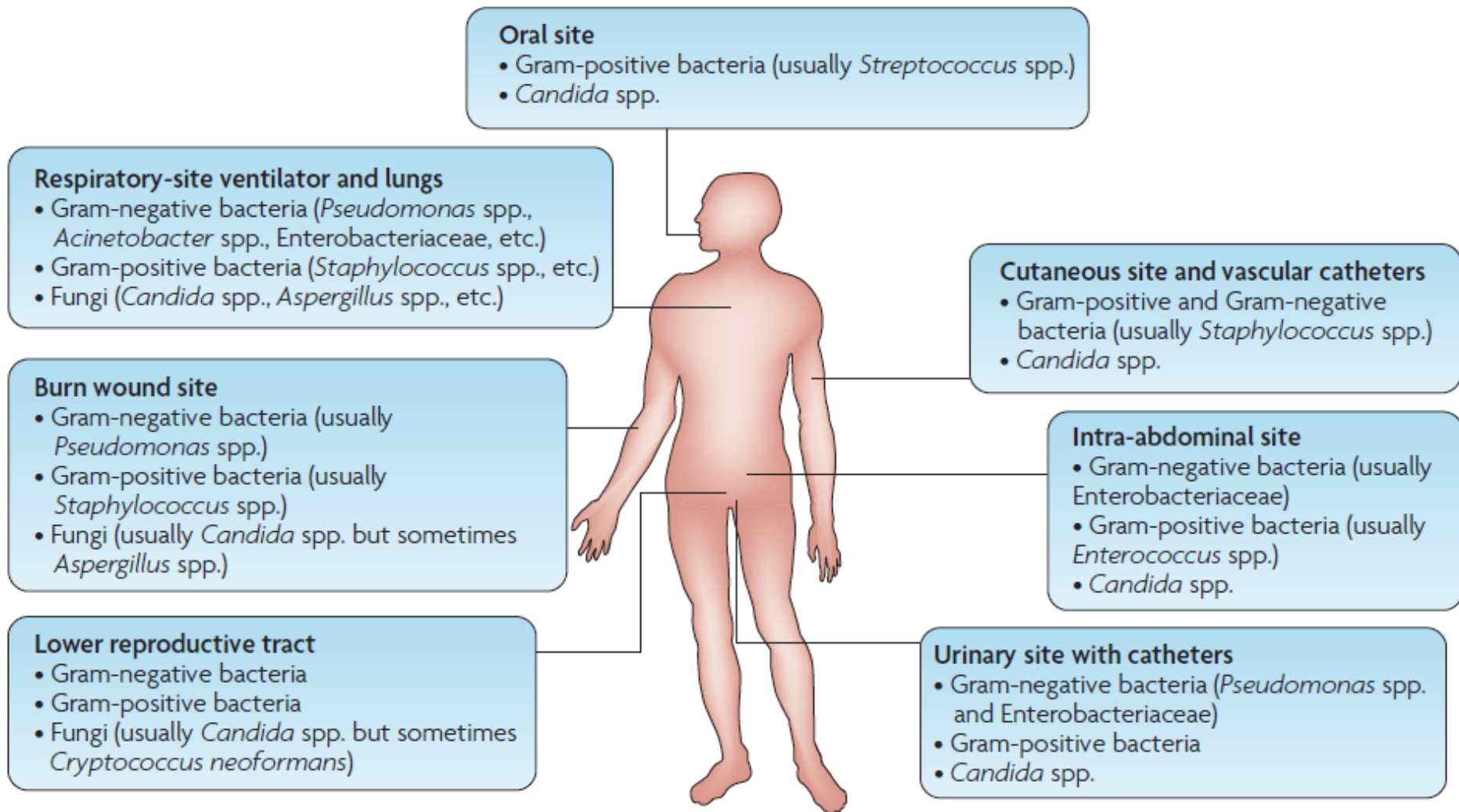


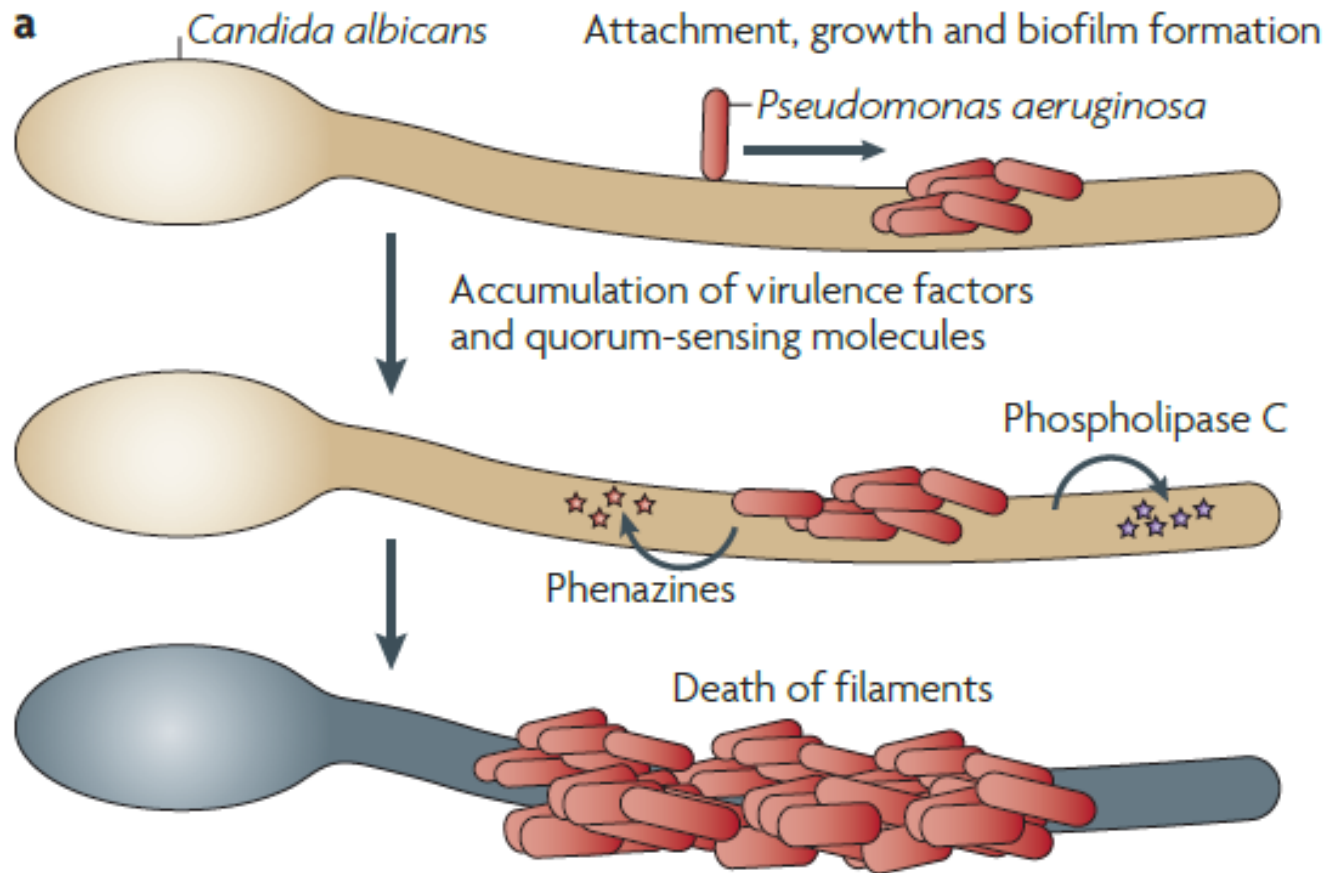
d Changes in the environment

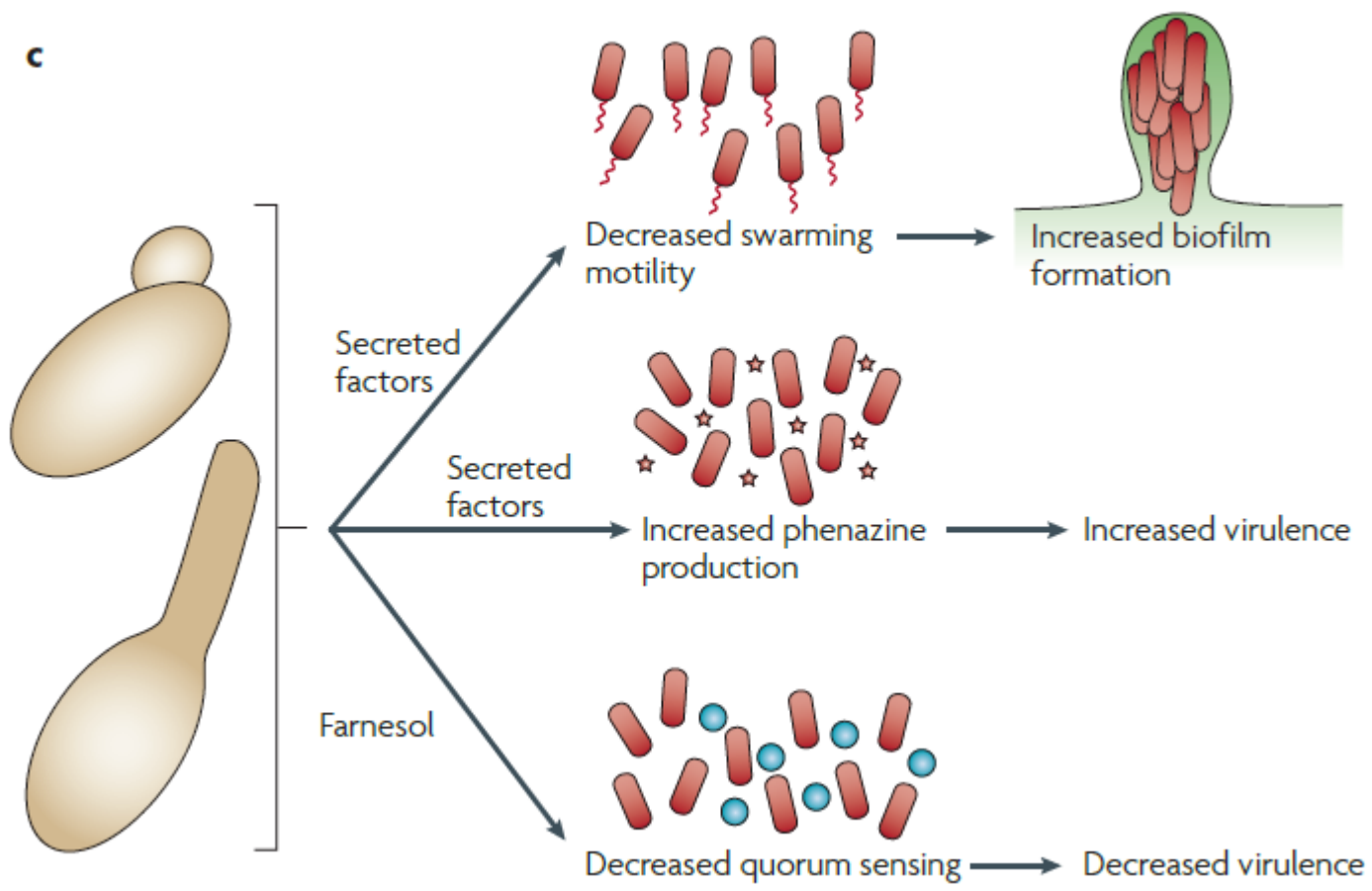


e Alteration of the host immune response











BIOTECHNOLOGIE



APLIKACE

- Zrání sýrů
- Výroba vína
- Startovací kultury
- Bioremediace a biodegradace

- Znehodnocení potravin

PRODUKCE ISOBUTANOLU

- *Escherichia coli* a *Trichoderma reesei*

