

Aula 10

Controle de Microorganismos II (Controles Químico e Biológico)

Aula 11

Associações simbióticas mutualísticas

Leitura:

Pelczar v. 1 - capítulo 8 (pags. 210 - 228)

Aula 10

Controle de Microorganismos II Controles Químico e Biológico

Microorganismos: controle químico

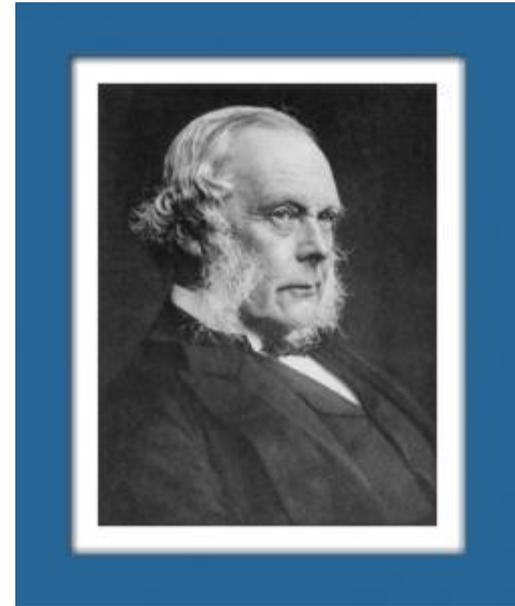
Ignaz Semmelweis (1818 - 1865)



Lavagem das mãos, uso de cloro (1847)

OBS: Teoria microbiana da doença = 1876

Joseph Lister (1827 - 1912)



Ácido carbólico (fenol) - 1865



Quimioterapia

Paul Erlich (1853-1915)

Salvarsan - a "bala mágica" contra a sífilis (1909)



Quimioterapia

Alexander Fleming (1881-1955)
penicilina - 1928

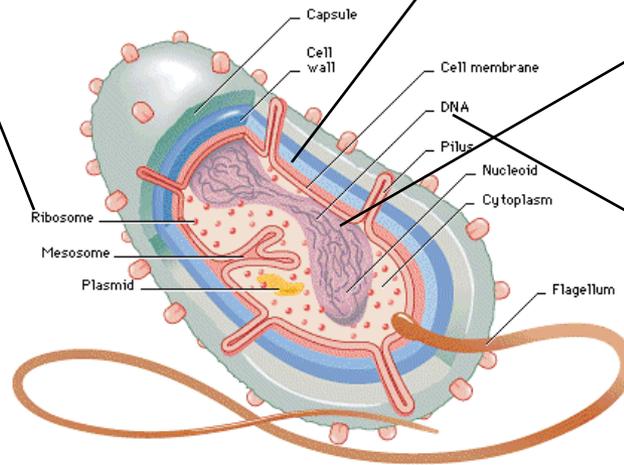


Penicillium



Modos de ação de antibióticos

Síntese de proteínas.
Exs: eritromicina
tetraciclinas
cloranfenicol
streptomomicina



Síntese da parede celular. Ex: penicilina,
amoxicilina

Síntese do ácido fólico Ex: sulfas

Replicação do DNA.
Ex: Norfloxacin

Agentes de controle químico

Agentes
Desinfestantes
(antisépticos)

Compostos fenólicos

Álcoois

Halogênios (I, Cl)

Metais pesados (Hg, Pb, Zn, Ag, Cu)

Detergentes catiônicos

Principais grupos de agentes desinfestantes e antisépticos

Agente	modo de ação:
Compostos Fenólicos	permeabilidade da membrana celular, denaturação proteínas
Alcoóis	solvente de lipídeos e denaturante de proteínas
Halogênios	agentes oxidantes, iodo inativa tirosina das proteínas
Metais pesados	inativadores enzimáticos inespecíficos
Detergentes catiônicos	atacam fosfolipídeos da membrana

Alguns exemplos conhecidos



Compostos clorados



Álcool



Detergentes catiônicos

Utilização industrial de desinfestantes

Indústria

agente

Papel

organomercúricos e fenóis

Couro

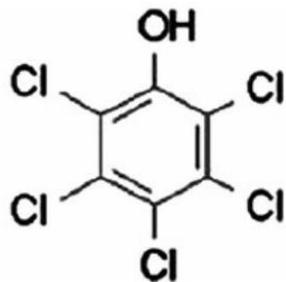
metais pesados e fenóis

Têxtil

metais pesados e fenóis

Madeira

fenóis



Pentaclorofenol



Microorganismos: controle biológico

Simbiose

É uma condição em que os indivíduos de uma espécie vivem em associação com indivíduos de outra espécie. (Quando há interação entre as espécies)

Harmônica (positiva ou mutualística) - benéficas para ambas as espécies.

Desarmônica (negativa ou antagônica) - pelo menos uma espécie sofrerá efeito negativo causado pela outra espécie.

Tipos de interações biológicas entre duas espécies

Simbiose

	Efeito na sobrevivência	
	Espécie A	Espécie B
Neutralismo	0	0
Comensalismo	+	0
Protocooperação	+	+
Mutualismo	+	+
Parasitismo	+	-
Predação	+	-
Competição	-	-
Antibiose	-	0

(0) Ausência de efeito (+) Efeito positivo (-) Efeito negativo

Tipos de interações biológicas entre duas espécies

	Efeito na sobrevivência	
	Espécie A	Espécie B
Neutralismo	0	0
Comensalismo		
Protocooperação		
Mutualismo		
Parasitismo		
Predação		
Competição		
Amensalismo (antibiose)		

Relações englobadas pelo termo geral de antagônicas - pelo menos um dos organismos envolvidos sofrerá um efeito negativo causado pelo outro elemento da associação

(0) Ausência de efeito (+) Efeito positivo (-) Efeito negativo

Associações simbióticas antagônicas



Controle Biológico de Microrganismos

ALIMENTOS COM ALTO ÍNDICE DE AGROTÓXICO



Biopesticidas, o lado bom das associações mutualísticas antagônicas ...

Controle biológico: há exemplos bem sucedidos em entomologia

Baculovírus para controle de lagartas



Metharhizium – controle de cigarrinhas



antes



depois

Metharhizium – controle de cupins

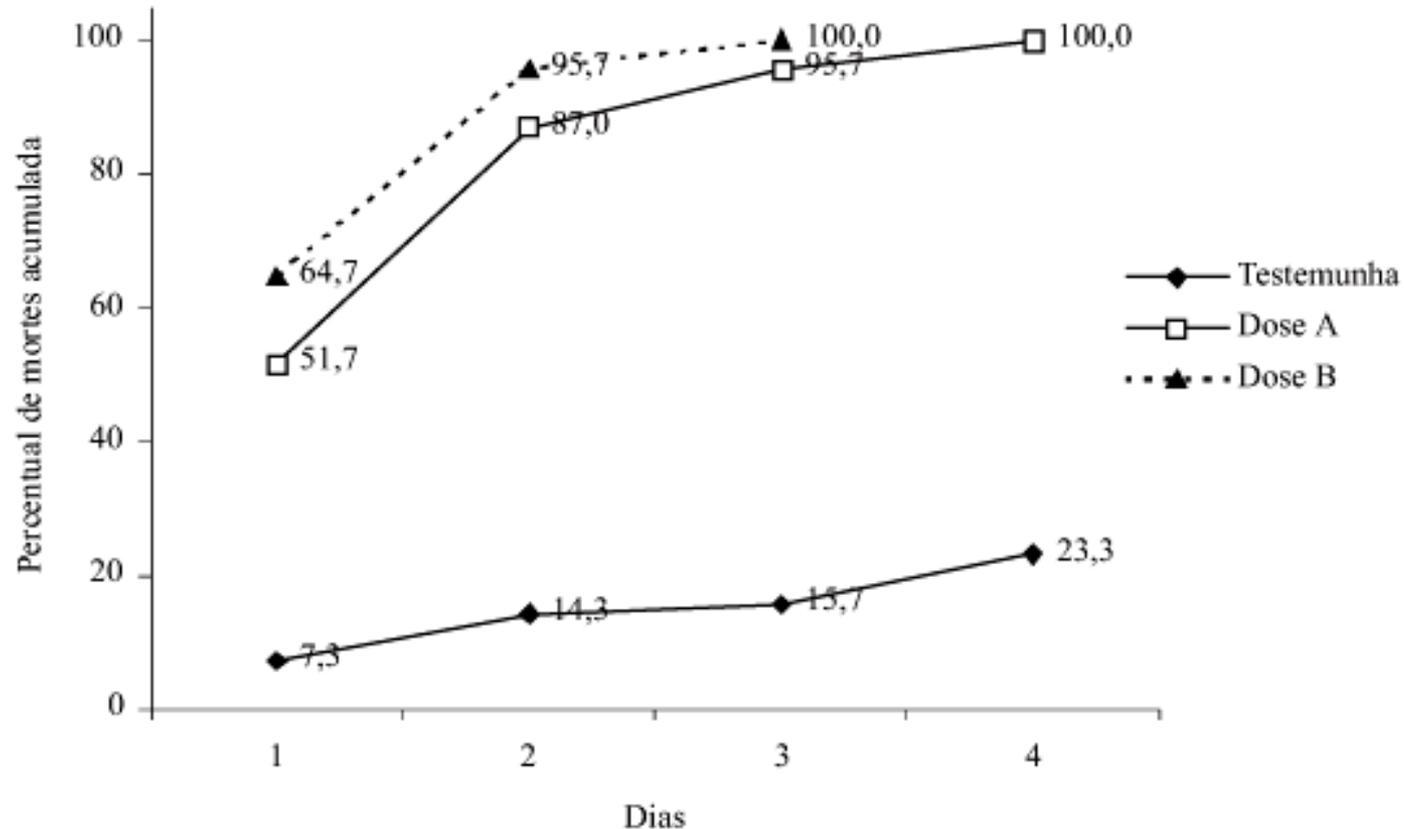


Figura 1. Percentual de mortalidade acumulada de *N. coxipoensis* inoculados com *M. anisopliae* var. *anisopliae* (PL₄₃) segundo a dose utilizada (A = $0,5 \times 10^6$ e B = $1,6 \times 10^7$) e tempo de avaliação (dias).

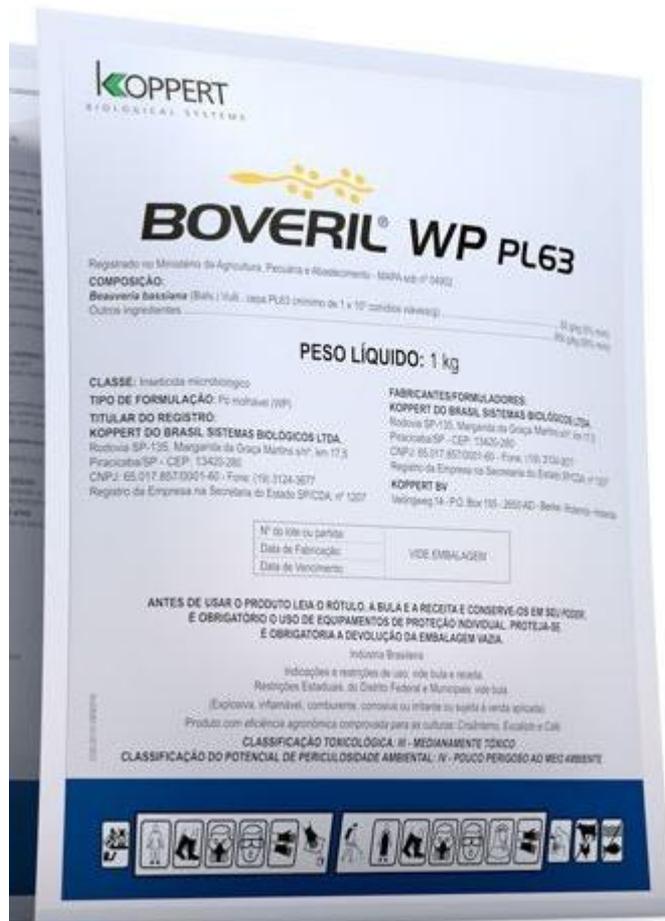
Insectidas biológicos à base de *Metarhizium*



Beauveria bassiana contra *lagartas*



Inseticidas biológicos à base de *Beauveria*



Trichoderma contra fungos patogênicos

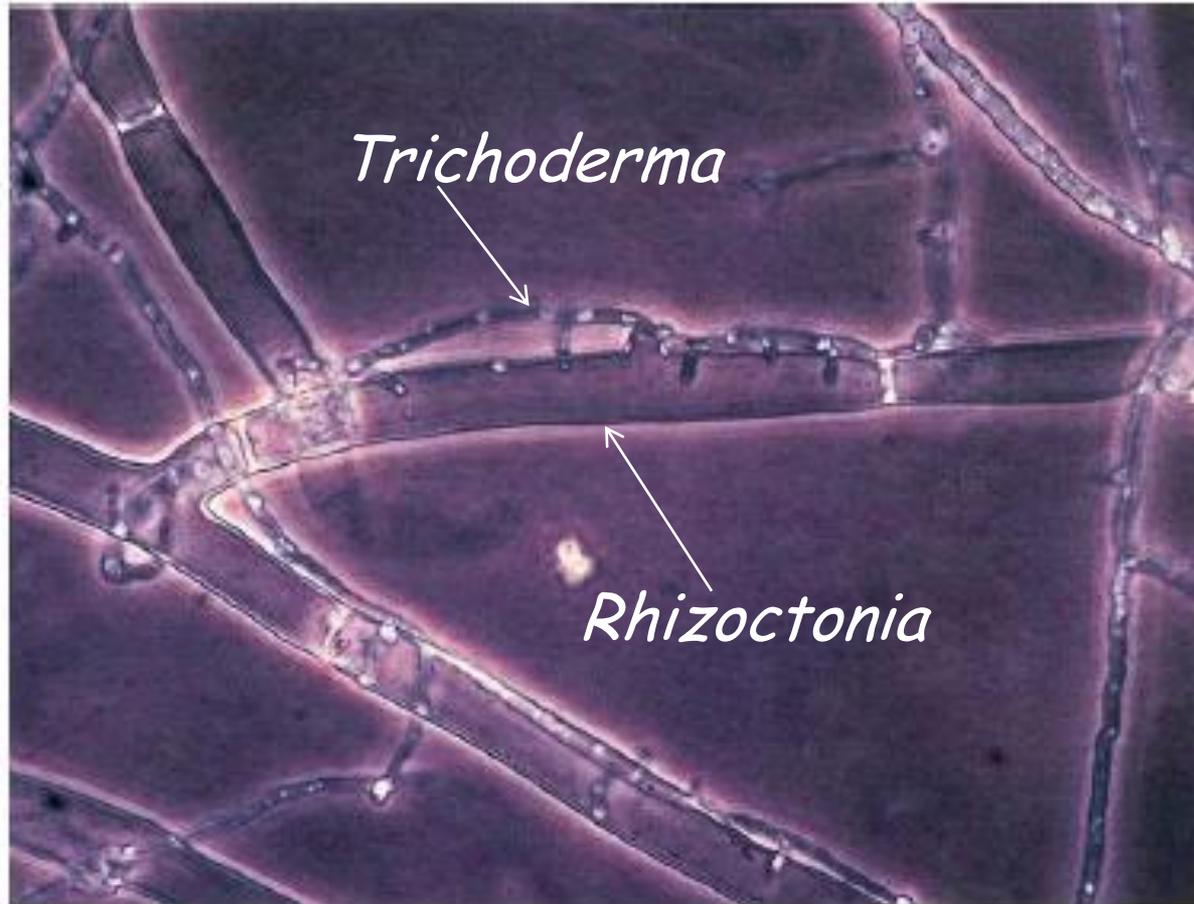


Fig. 1. Penetration and haustoria formation within the large hyphae of *Rhizoctonia solani* by the smaller hyphae of *Trichoderma virens*.

Trichoderma



Efeito no controle de podridões de raízes

Efeito de *Trichoderma* sobre *Sclerotinia*

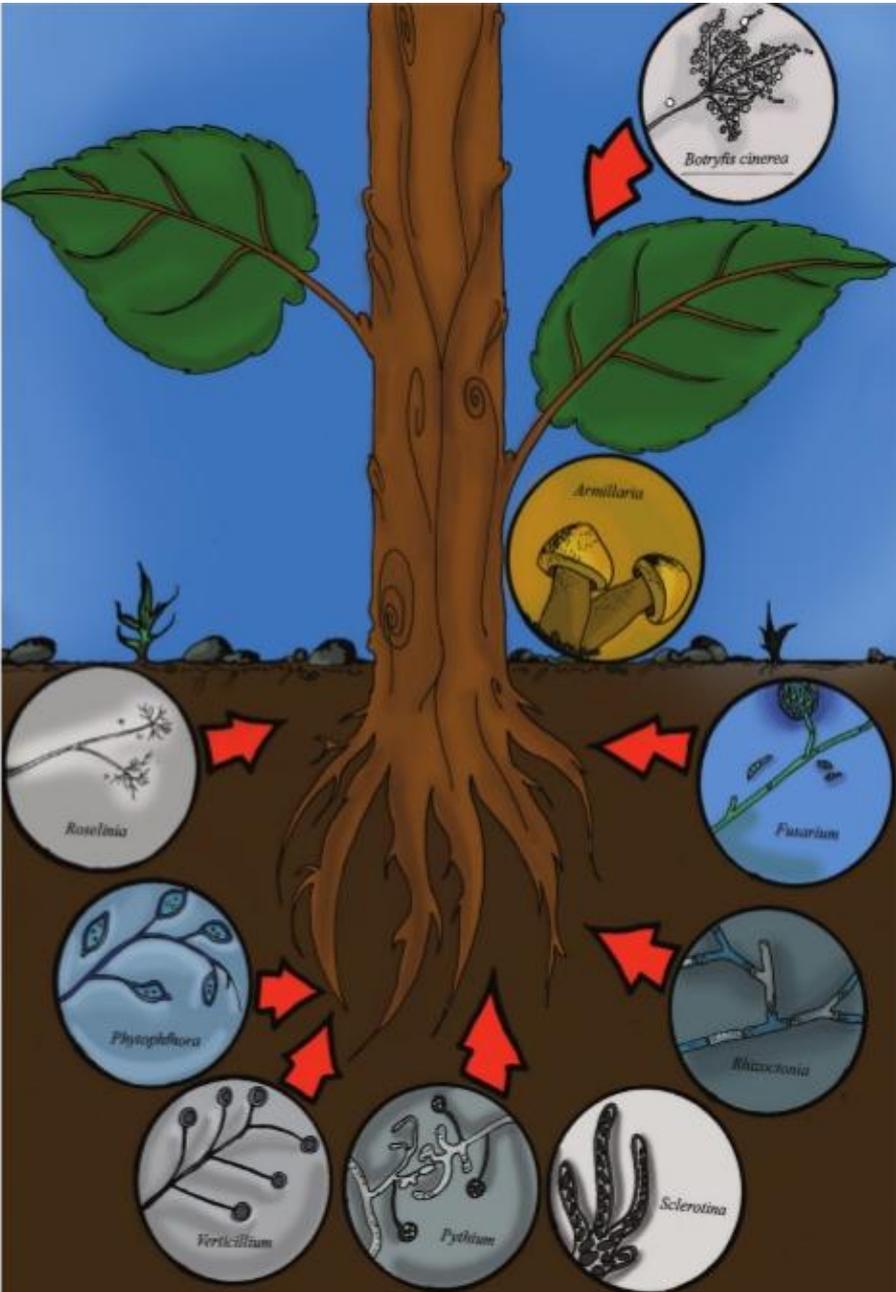


Trichoderma



Mofo Branco em soja
Sclerotinia sclerotiorum

Patógenos controlados por *Trichoderma*



Botrytis

Armillaria

Fusarium

Rhizoctonia

Sclerotinia

Roselinia

Phytophthora

Verticillium

Pythium

Culturas com produtos a base de *Trichoderma* registrados junto ao MAPA

Cultura	Formulação WG		
	Forma de aplicação	Época e nº de aplicações	Dose/ Aplicação
Soja	Tratamento de sementes	Plantio (1)	0,5 g/kg a 1,0 g/kg
Soja	Pulverização	V2 e V4 (1 a 2)	100 g/ha
Soja	Pulverização	Pós-colheita ou Dessecação (1)	100 g/ha
Feijão	Pulverização	Após a germinação e 10/15 dias depois (1 a 2)	100 a 200 g/ha
Milho	Tratamento de sementes	Plantio	2 g/kg
Algodão	Tratamento de sementes	Plantio	2 g/kg
Algodão	Pulverização ou jato dirigido	Primeiros 40 dias (1 a 2)	100 g/ha
Algodão	Pulverização	Pós-colheita ou Dessecação (1)	100 g/ha
Girassol	Tratamento de sementes	Plantio	2 g/kg
Girassol	Pulverização	Primeiros 40 dias (1 a 2)	150 g/ha
Girassol	Pulverização	Pós-colheita ou Dessecação (1)	100 g/ha
Alho/cebola	Pulverização	Plantio, antes e depois da diferenciação (3)	200 g/ha
Cenoura	Pulverização	Plantio, 25 e 40 dias (3)	150 g/ha
Tomate	Pulverização	Plantio e após 25 e 50 dias (2 a 3)	150 g/ha
Tomate	Rega	Badeira antes do plantio (1)	1 g/L 500 mL/ bandeja

Cultura	Formulação WG		
	Forma de aplicação	Época e nº de aplicações	Dose/ Aplicação
Hidroponia		Cada renovação reaplicar	750 g/1.000 L
Batata	Sulco de plantio	Plantio (1)	300 g/ha
Batata	Pulverização	Amontoa (1)	300 g/ha
Cana-de-açúcar	Sulco de plantio	Plantio (1)	200 a 300 g/ha
Banana	Tratamento de mudas (por imersão)	Plantio (1)	2 g/L de água
Banana	Pulverização	Fase vegetativa (de 30 em 30 dias)	200 a 300 g/ha
Morango	Tratamento de mudas (por imersão)	Plantio (de 30 em 30 dias)	2 g/L de água
Morango	Pulverização ou gotejo	30 dias após o plantio (de 30 em 30 dias)	200 g/ha



melão



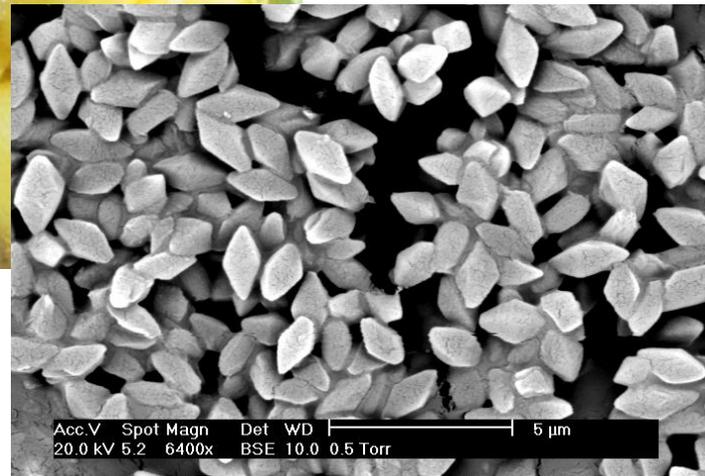
arroz



milho

Bacillus thuringiensis

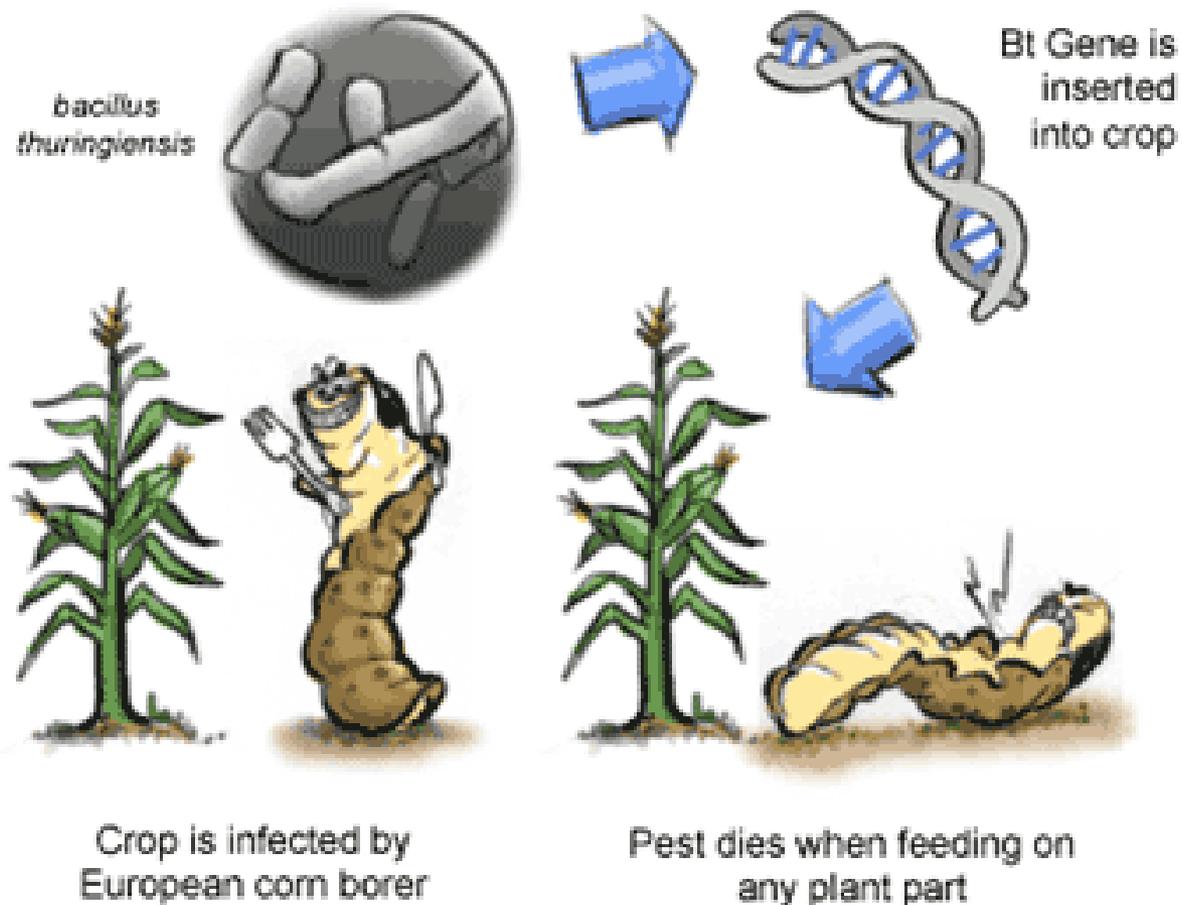
Uma bactéria esporulada para controle de lagartas



Proteínas Cry

Bacillus thuringiensis

...e as plantas transgênicas

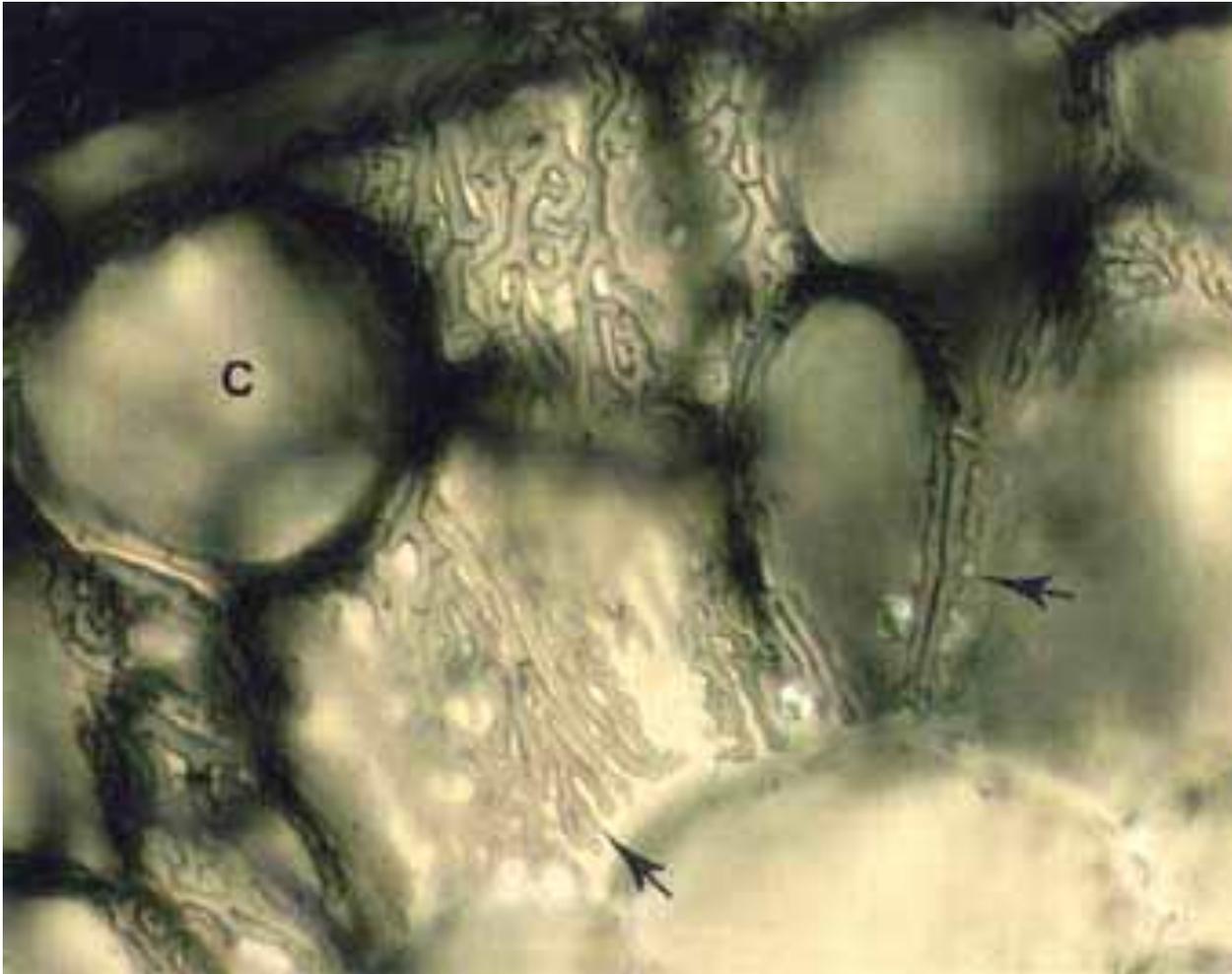


Ex:

Milho BT
Soja BT

Aula 11
Associações simbióticas
mutualísticas

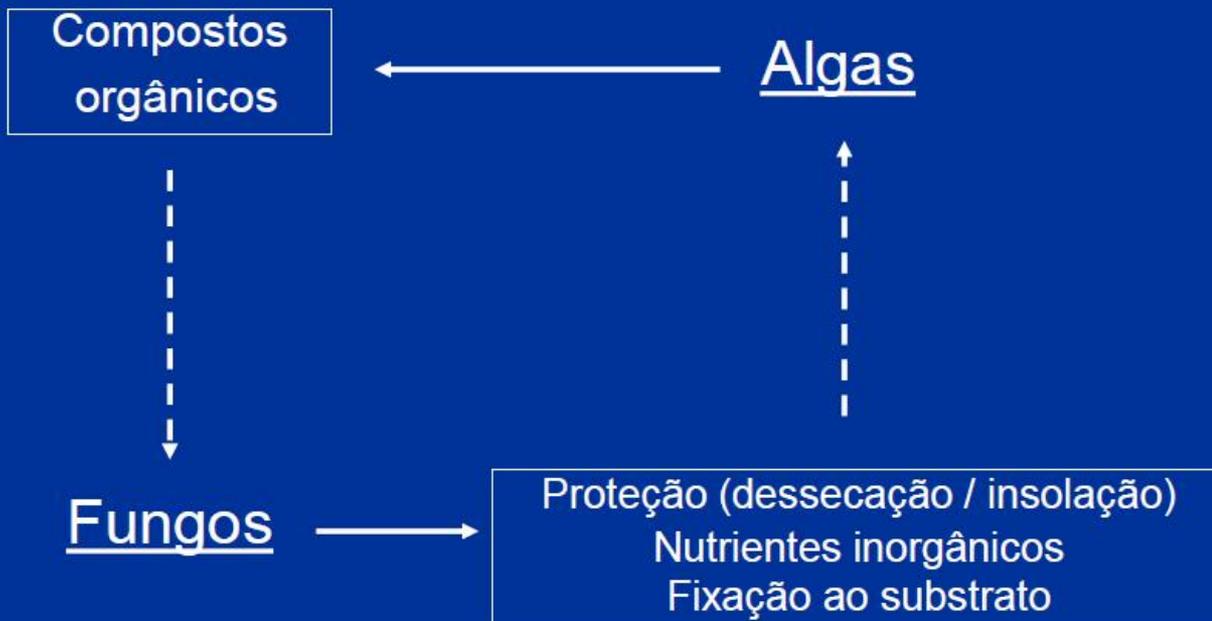
Associações simbióticas mutualísticas

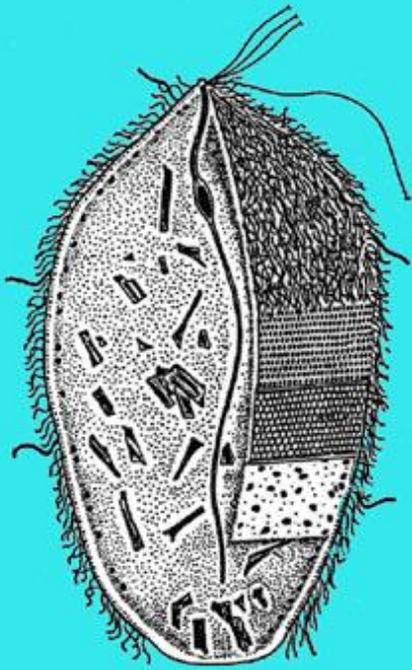


Mutualismo

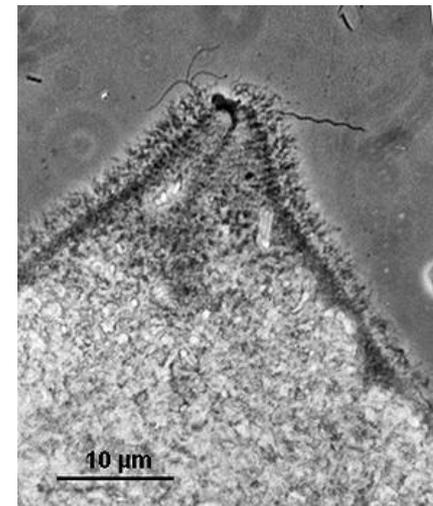
- É a coexistência íntima entre duas espécies na qual ambas recebem os benefícios da associação

Líquens: associação entre algas e fungos



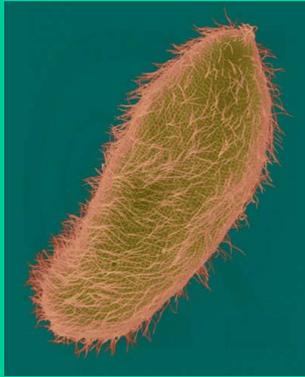


Mixotricha paradoxa – protozoário que combina, paradoxalmente, flagelo e cílios.



protozoários

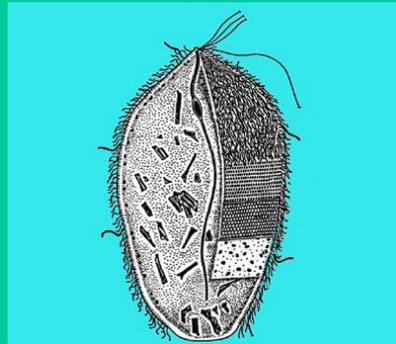
Ciliados



Flagelados



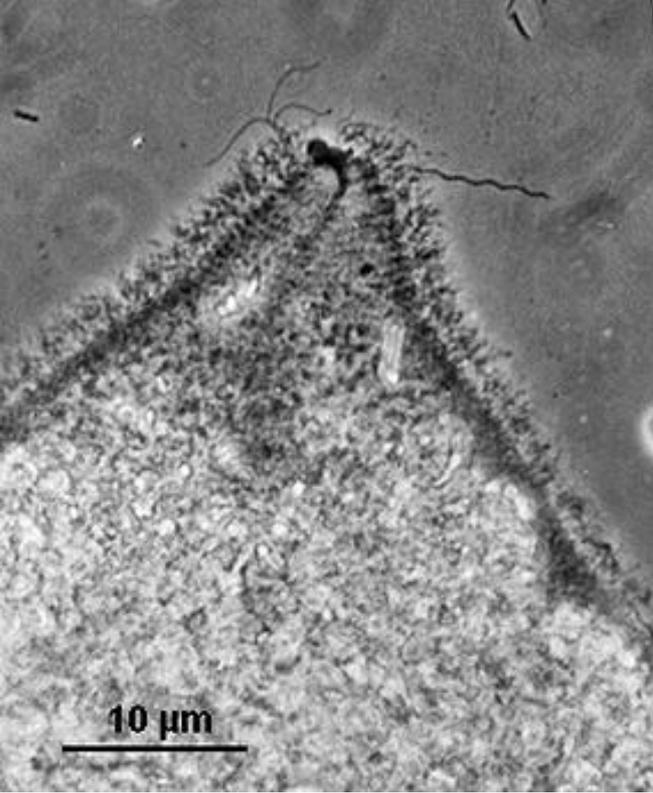
ou



Mixotricha paradoxa

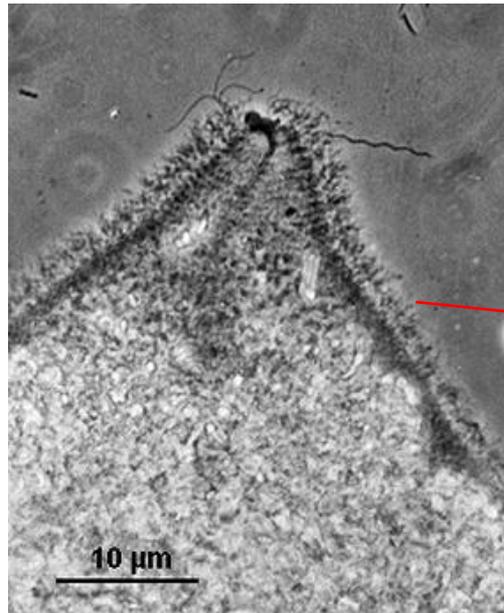
Flagelo e cílio!!

Uma mistura de pelos
paradoxal...



Outro paradoxo:
Embora seja um protozoário flagelado, ele se
movimenta como uma
bactéria

Análise microscópica revelou que cílios são, na verdade, **milhares de bactérias espiroquetas**





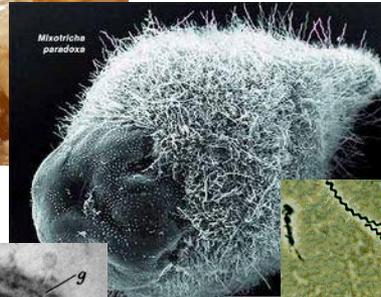
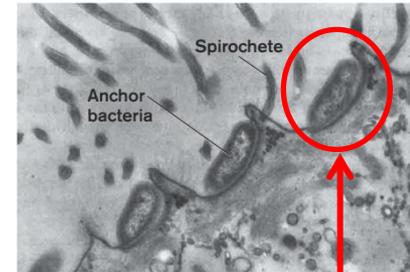
cupinzeiro



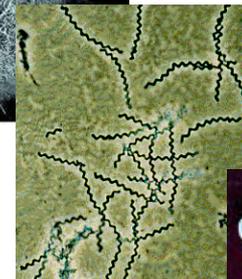
Comunidade de cupins



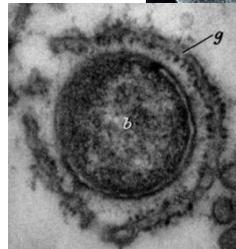
cupin



mixotricha



espiroqueta



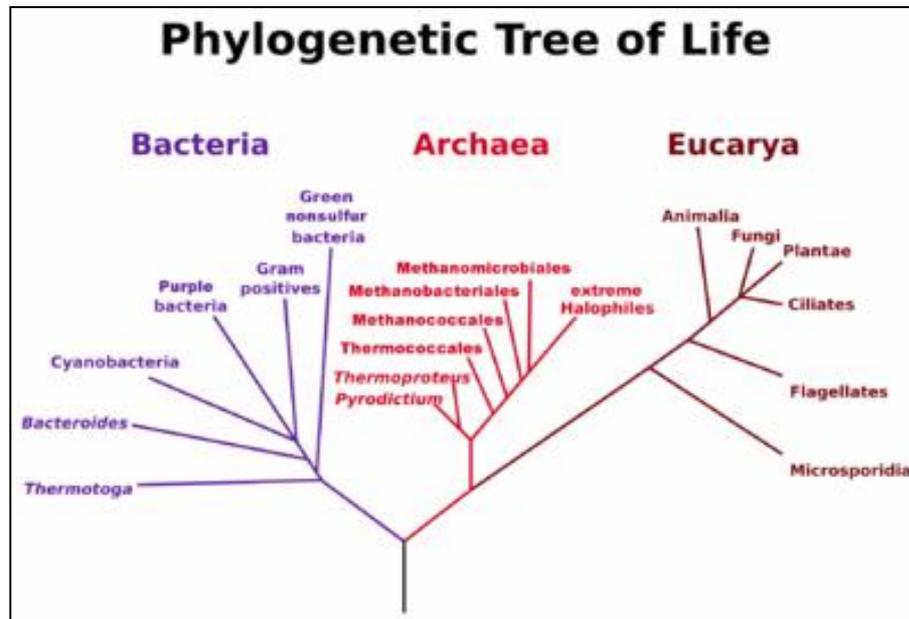
Cocos como “mitocôndrias”



Bactéria basal

ORIGEM DO SUPER DOMÍNIO EUKARYA?

A TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE SERIAL

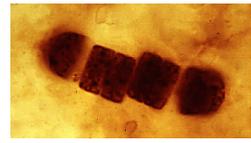


http://pt.wikipedia.org/wiki/Teoria_da_endossimbiose

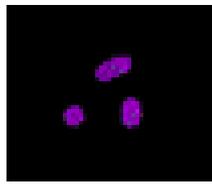
TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE



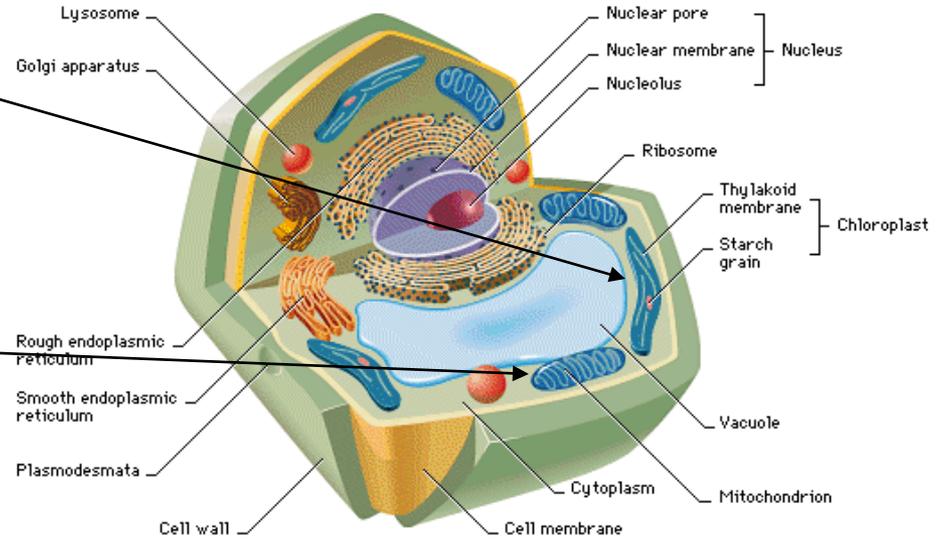
Lynn Margulis



cianobactéria



Proteobactéria



- Lysosome
- Golgi apparatus
- Rough endoplasmic reticulum
- Smooth endoplasmic reticulum
- Plasmodesmata
- Cell wall
- Cell membrane
- Cytoplasm
- Mitochondrion
- Vacuole
- Starch grain
- Thylakoid membrane
- Ribosome
- Nucleolus
- Nuclear membrane
- Nuclear pore
- Chloroplast

TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE

ORIGEM DA CÉLULA EUCARIÓTICA

Mitocôndria e cloroplastos possuem:

- Ribossomos
- DNA circular
- divisão independente do núcleo
- Mesma sensibilidade a antibióticos que as bactérias
- **sequências dos genes RNA ribossomais similares às de bactérias**

TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE



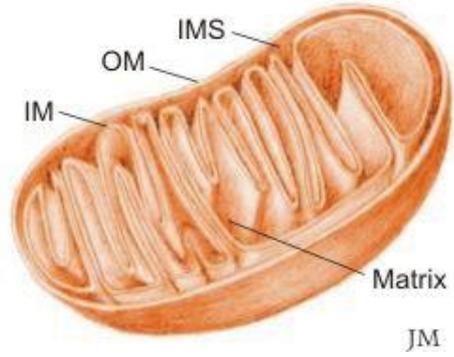
cianobactéria



cloroplasto

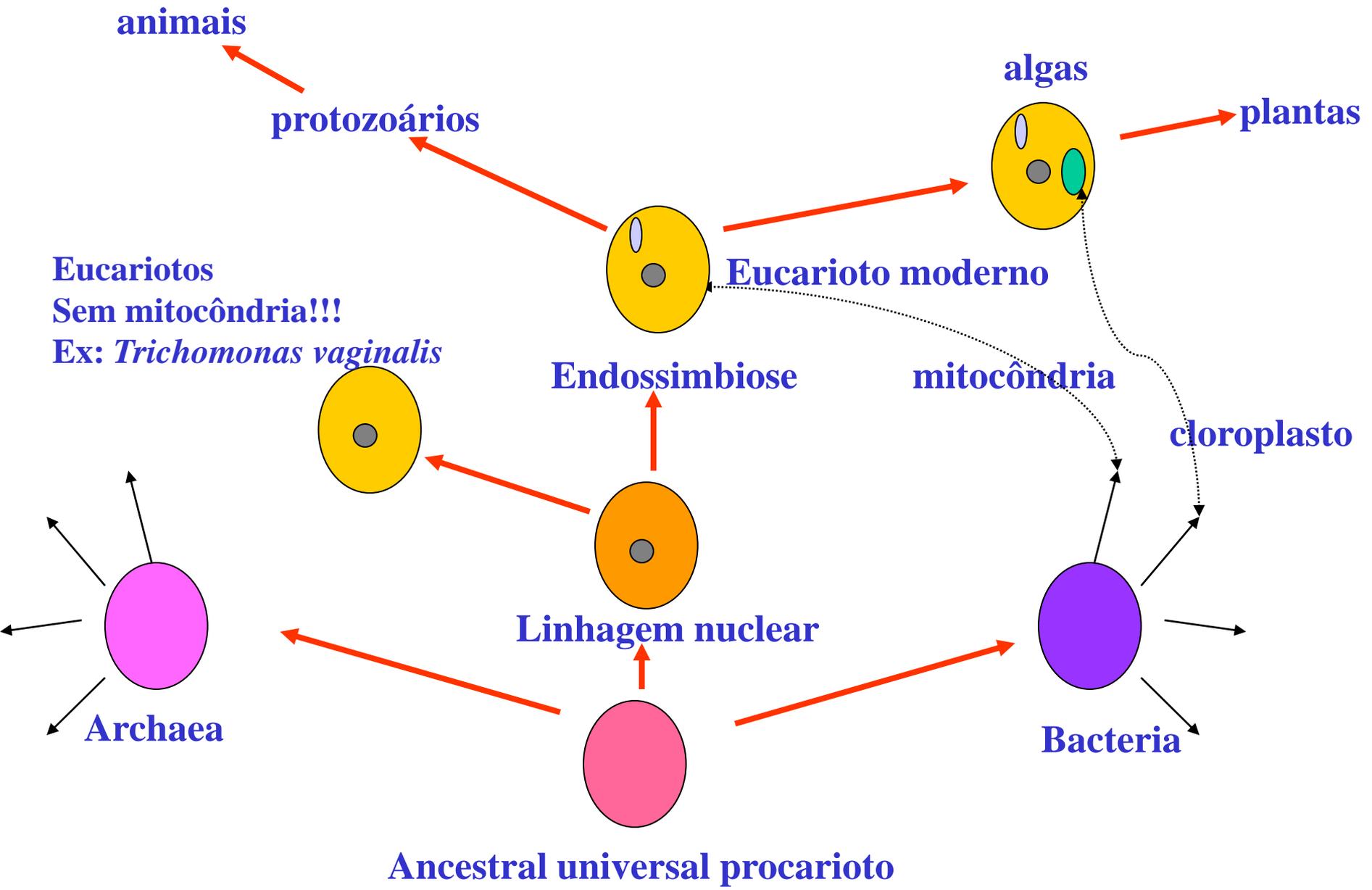


Rickettsia

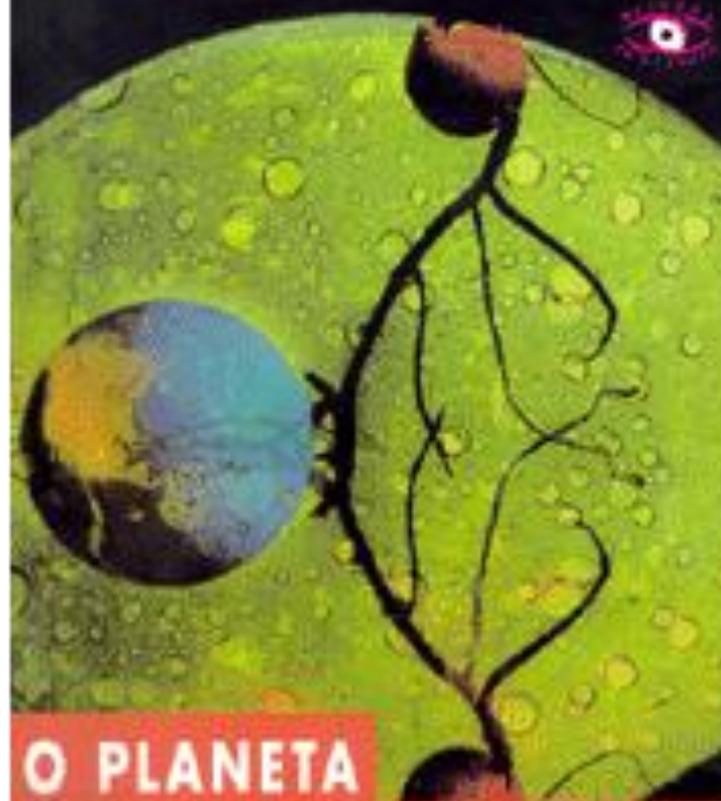


mitocôndria

TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE



LYNN MARGULIS



O PLANETA

SIMBIÓTICO

Uma nova perspectiva da evolução

EDITORA
ALFACON
BRUNO

Associações simbióticas mutualísticas



Micorrizas

O que são micorrizas?

Micorriza é o nome dado à associação entre fungos e raízes de plantas

Há dois tipos de **Micorrizas**: *ecto* e *endomycorriza*

Mais detalhes sobre micorrizas:
LSO0400 - Biologia do solo
4º semestre



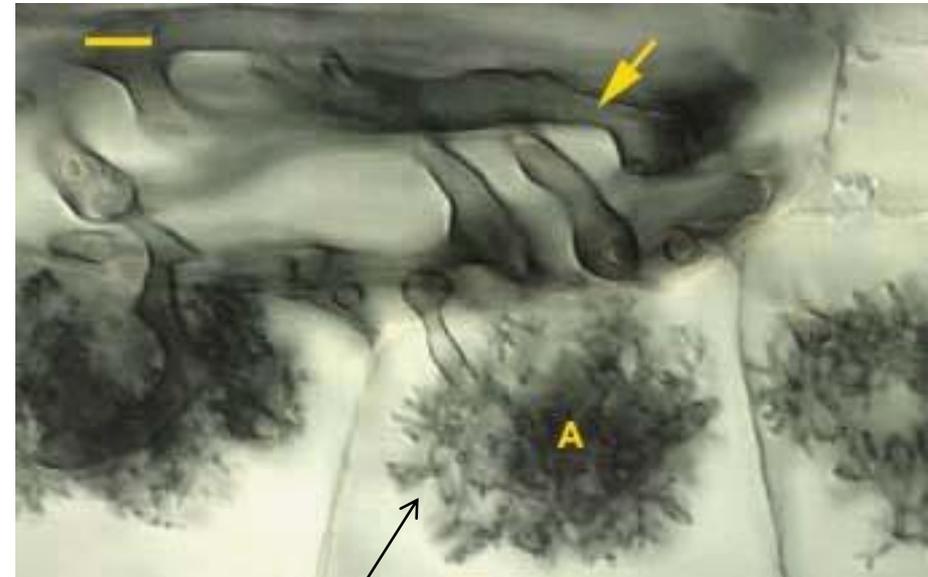
Ectomicorrizas

- Tipo mais diverso (5.000 espécies fúngicas)
- Fungos basidiomicetos e ascomicetos
- Espécies florestais

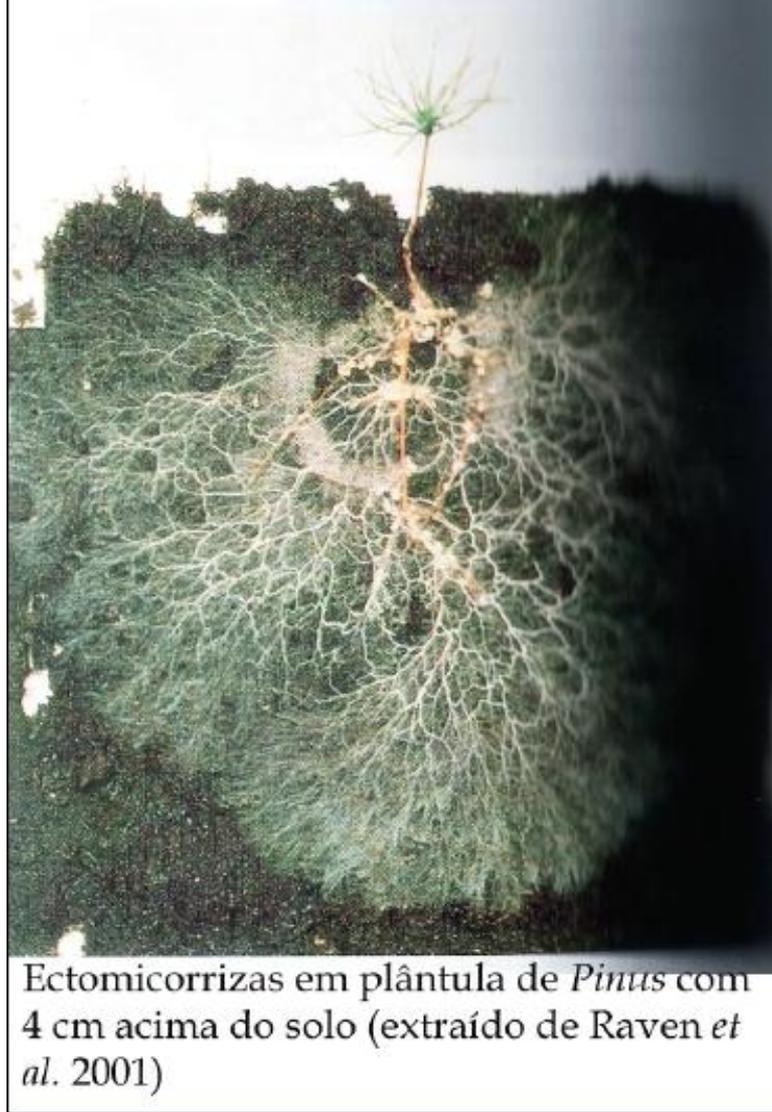
Manto

Endomicorrizas

- Formam arbúsculos dentro das células da planta
- Fungos zigomicetos
- Maior número de hospedeiros (80% das espécies vegetais fazem este tipo de associação)
- comuns em espécies anuais e herbáceas



Arbúsculo \simeq haustório



Micorrizas ampliam enormemente o volume de solo explorado pelas raízes, aumentando a absorção de nutrientes e água.

Micorrizas

Mutualismo simbiótico

Efeitos benéficos:

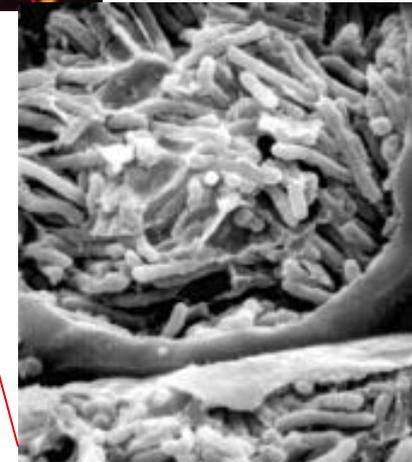
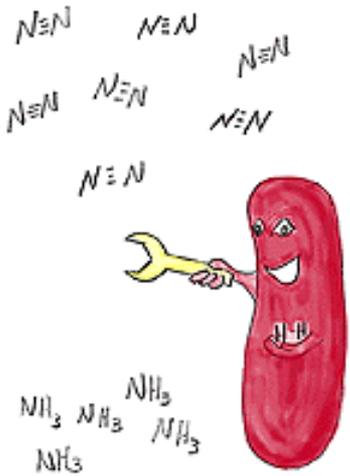
- Maior absorção de água e nutrientes (principalmente P) do solo devido a aumento do volume de solo explorado.
- Armazenamento temporário de nutrientes no manto fúngico.
- Solubilização de nutrientes na rizosfera.
- Proteção das raízes contra patógenos: Barreira física / antibiose
- Maior tolerância a condições físicas e químicas adversas do solo
Seca / altas temperaturas / acidez / toxidez



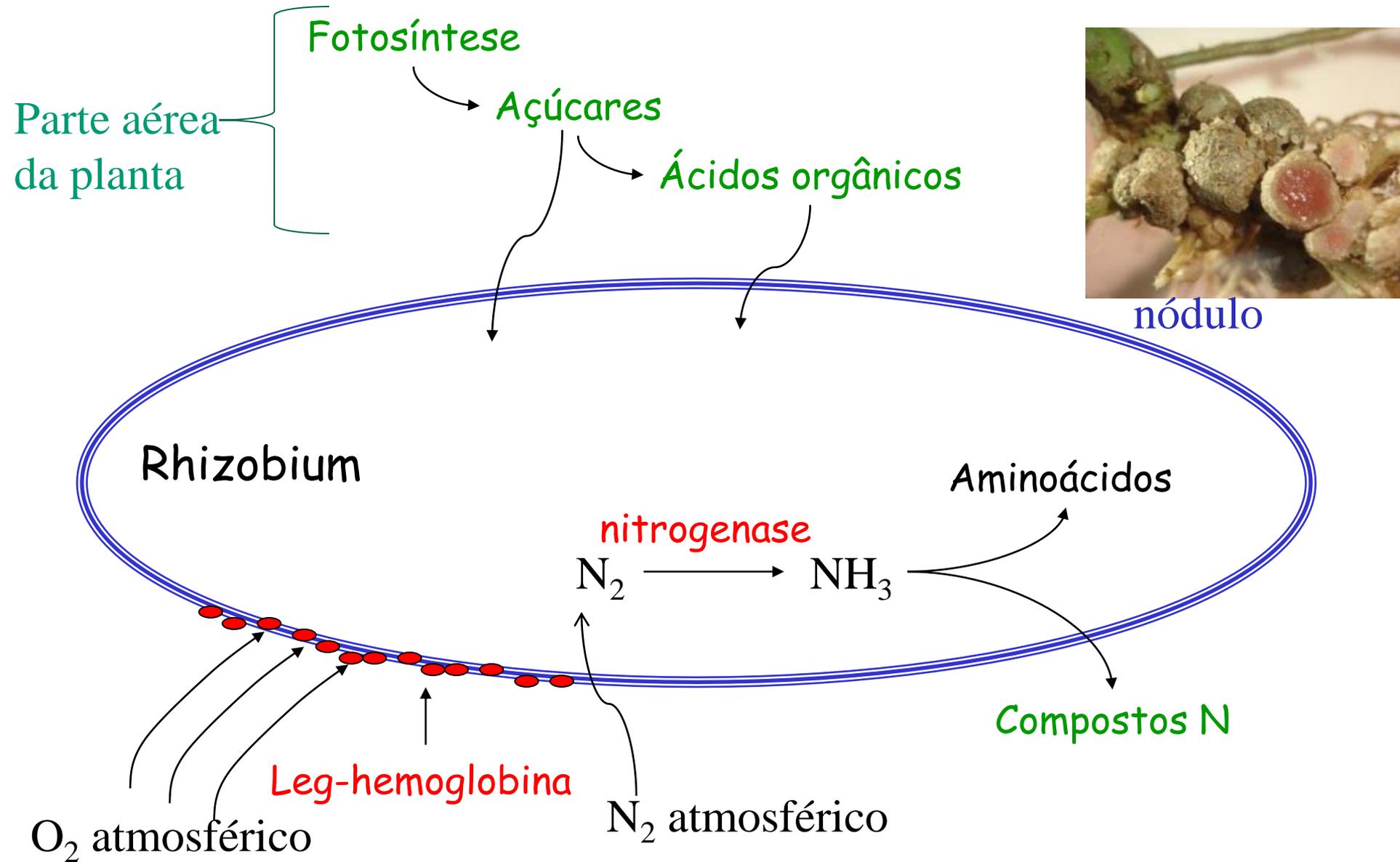
**SEM
MICORRIZA**

**COM
MICORRIZA**

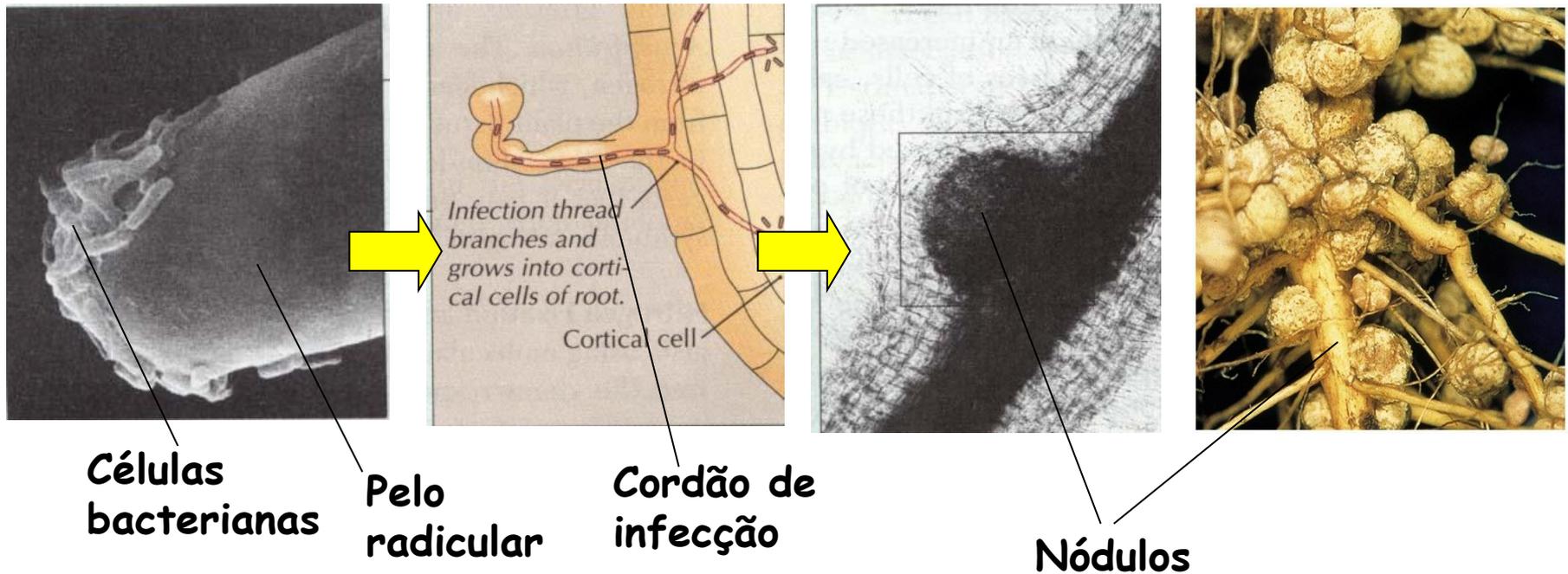
Fixação simbiótica de N



Fixação de N



FIXAÇÃO DE NITROGÊNIO NO SISTEMA *Rhizobium* - leguminosa



VANTAGEM DA PLANTA

- ✓ NH_3 para síntese de aminoácidos

VANTAGENS DO *Rhizobium*

- ✓ Nutrientes da planta (carboidratos, minerais, Ac. org.)
- ✓ Proteção para a nitrogenase (leg-hemoglobina)





Mais detalhes sobre fixação de N:
LSO0400 - Biologia do solo
4º semestre

Film