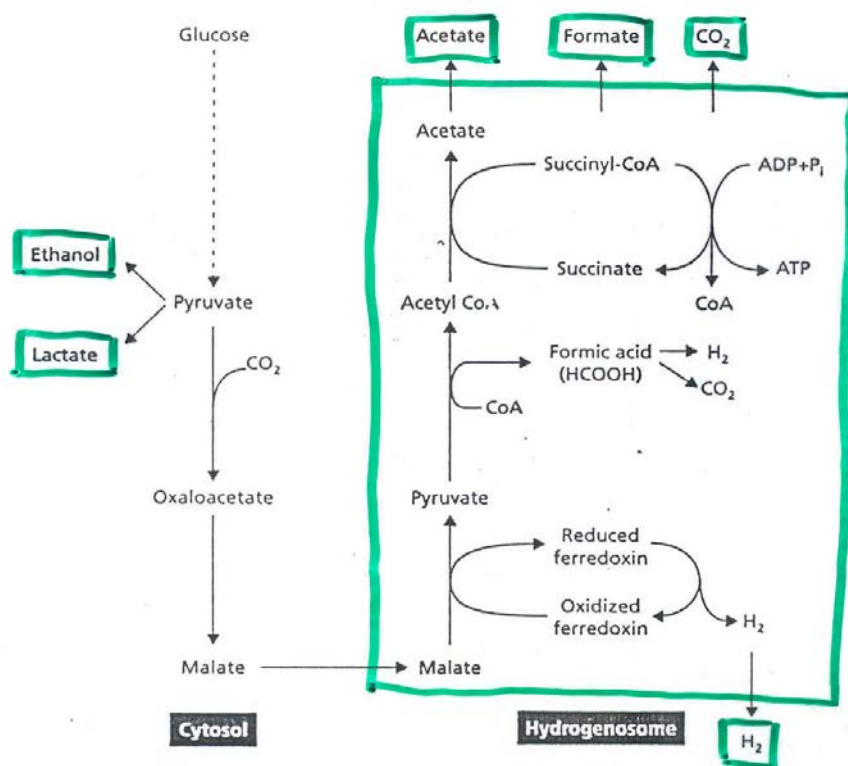


## Energy metabolism in relation to O<sub>2</sub> requirements

- **Obligately oxidative.** Obligate aerobes. Exp. *Rhodotorula*
- **Facultatively fermentative.** Energy can be obtained by oxidative and fermentative processes such fungi are likely to be facultative anaerobes. Oxidative metabolism, provides much more energy than fermentative, so higher yields can occur under aerobic conditions. Exp. *Mucor*, *Saccharomyces*
- **Obligately fermentative.** Oxygen is not needed for energy production, may be either harmless or toxic. Exp. *Blastocladia*, *Neocallimastix*



Diagrammatic representation of the mixed-acid fermentation of the rumen chytrid *Neocallimastix*. Part of the fermentation occurs in the cytosol and hydrogenosome (Hydrogenosome: functionally equivalent to the mitochondria of aerobic organisms)

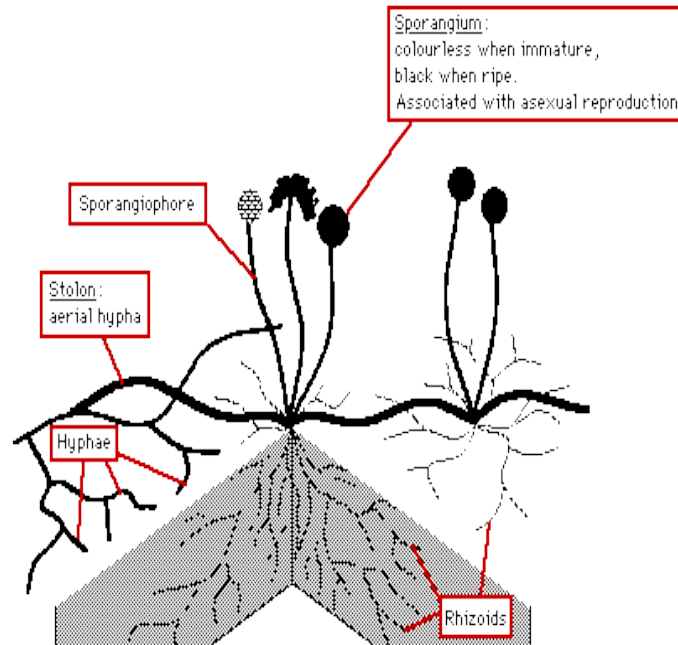
## Fungal nutrition

### A. Absorptive mode

يتم في هذه الطريقة امتصاص الغذاء من خلال سطح الخلية او الخيط الفطري بكامله او من خلال وجود مساحات خاصة في السطح متخصصة لامتصاص المواد الغذائية. مثال على ذلك:

- rhizoids in "lower" fungi
- substrate hyphae\* in "higher" fungi
- apical tips of hyphae

- يوجد في الفطريات الراقية ما يسمى بـ substrate hyphae التي تكون مغمورة بالمادة الغذائية وهي مسؤولة عن تغذية الخيوط الهوائية aerial hyphae وخيوط التكاثر reproductive hyphae.



### B. Extracellular digestion

في هذه الحالة يقوم الفطر بافراز انزيمات محللة للمواد الغذائية المعقدة ( بروتينات وكاربوهيدرات ودهون) وتحويلها الى مواد ابسط يسهل امتصاصها واستخدامها كمصدر للكربون والطاقة.

## Nutrition

- C/N ratio (20:1)
- Other elements
  - P : energy-rich compound metabolism, phospholipid in lipid bilayer
  - K : coenzyme
  - Mg : concer with sporulation
  - S : protein component
- Trace elements
  - Fe, Cu, Mn, and Zn

## Water availability

تحتاج الفطريات عادة نسبة عالية من الماء (رطوبة نسبية) فهي تتأثر وتتحمس لظروف الجفاف بسرعة.

- تعرف فعالية الماء water activity على انها قياس طاقة الماء في النظام الاحيائي من خلال حساب كثافة الماء في المكونات غير السائلة والصلبة. وتعرف رياضيا على انها ضغط البخار للماء الموجود في المادة مقسوما على ضغط بخار الماء النقي في نفس درجة الحرارة.

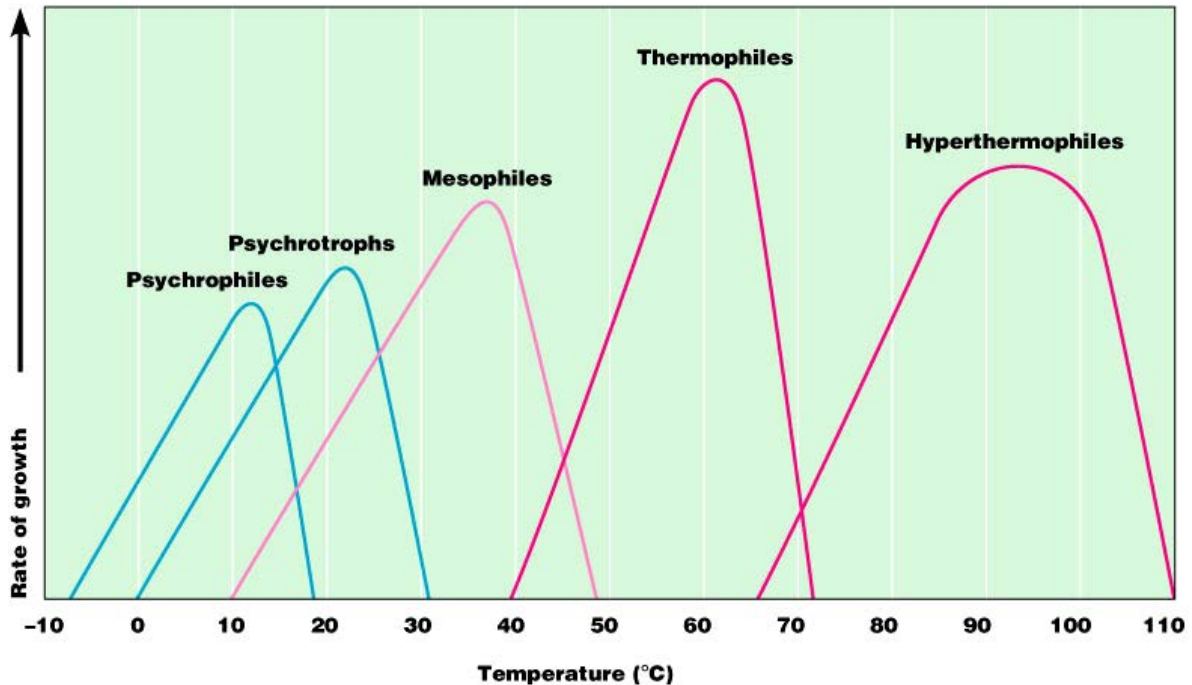
$$\text{Water activity } (a_w) = p_s/p_w$$

- فعالية الماء  $a_w$  للماء النقي تساوي واحد
- تزداد  $a_w$  بارتفاع درجة الحرارة ما عدا لبعض المواد مثل الملح المتبلور والسكر المتبلر.
- $a_w$  العالية تكون مفيدة وواقية للكائنات بشكل عام حيث ان فعالية الماء التي تحتاجها البكتريا تكون على الاقل مساوية الى 0,91 اما الفطريات فهي تحتاج كحد ادنى 0,7 .
- يتحرك الماء من المناطق ذات فعالية الماء العالية الى الواطئة، مثلا اذا كانت فعالية الماء للعسل تساوي 0,6 تقريبا وتعرض لرطوبة مقدار فعالية الماء لها 0,7 تقريبا فان العسل في هذه الحالة سيمتص الماء من الهواء.
- يحدث مسخ لل DNA اذا كانت  $a_w$  مساوية 0,55 .
- تقسم الفطريات حسب الفتها وحاجتها للماء والرطوبة الى:

- Osmophiles (  $a_w= 0.85$ )
- Xerophiles (  $a_w=0.80$ )
- Halophiles (  $a_w = 0.75$ )
- Xerotolerant fungi can grow slowly, at water activity of 0.64.

## Temperature

هذا المخطط يوضح تقسيم الفطريات حسب تحملها ومعيشتها في درجات حرارة مختلفة



## Hydrogen ion

- Opt. pH 5.0-7.0
- Acid-tolerant (pH 2.0) → *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, yeast in stomach of animals
- Strongly alkaline environment (pH 10-11) → *F.oxysporum*, *P.variable*

## Light

- Influence on fungal growth in specific cases
- light does not play a major part in growth and metabolism of fungi
- A common metabolic effect of light is the induction of carotenoid biosynthesis