

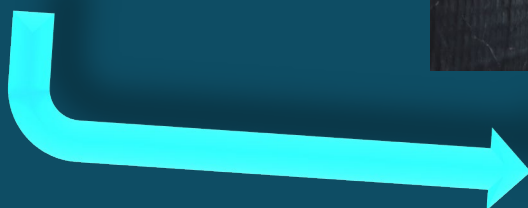
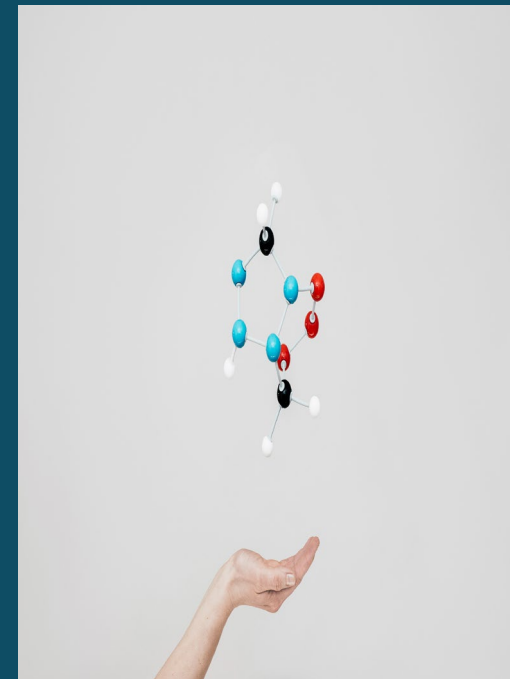
The background of the entire slide is a scanning electron micrograph (SEM) showing various bacterial structures. There are several large, rounded, textured clusters that look like flower heads or spore clusters, and many long, thin, rod-like structures scattered throughout. The image is in grayscale with a teal/cyan tint.

RI
SE

LUND 29 NOVEMBER 2023

Tankar kring mikrobiologiska besvärligheter i olika frågeställningar

Erica Bloom, PhD Medicinsk Mikrobiologi
Enheten för Innemiljö & Byggnadsfysik, RISE, Stockholm



Ett hållbart sätt att
kravställa och arbeta på

Fokus
Vi ska må bra!

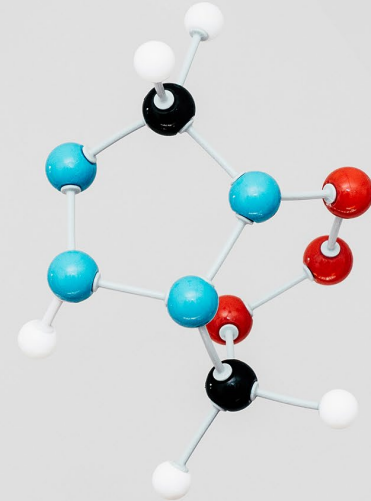
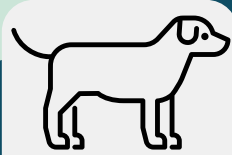
Forskning

Reproducerbarhet !

Forskare som använder öppen vetenskap och gör sina forskningsdata tillgängliga för andra underlättar för andra forskare att granska, analysera och upprepa experimenten.

Sampelet gör forskningen mer trovärdig.

Viktigt tankesätt även i praktiken, t ex i dokumentation & val av analysmetoder.



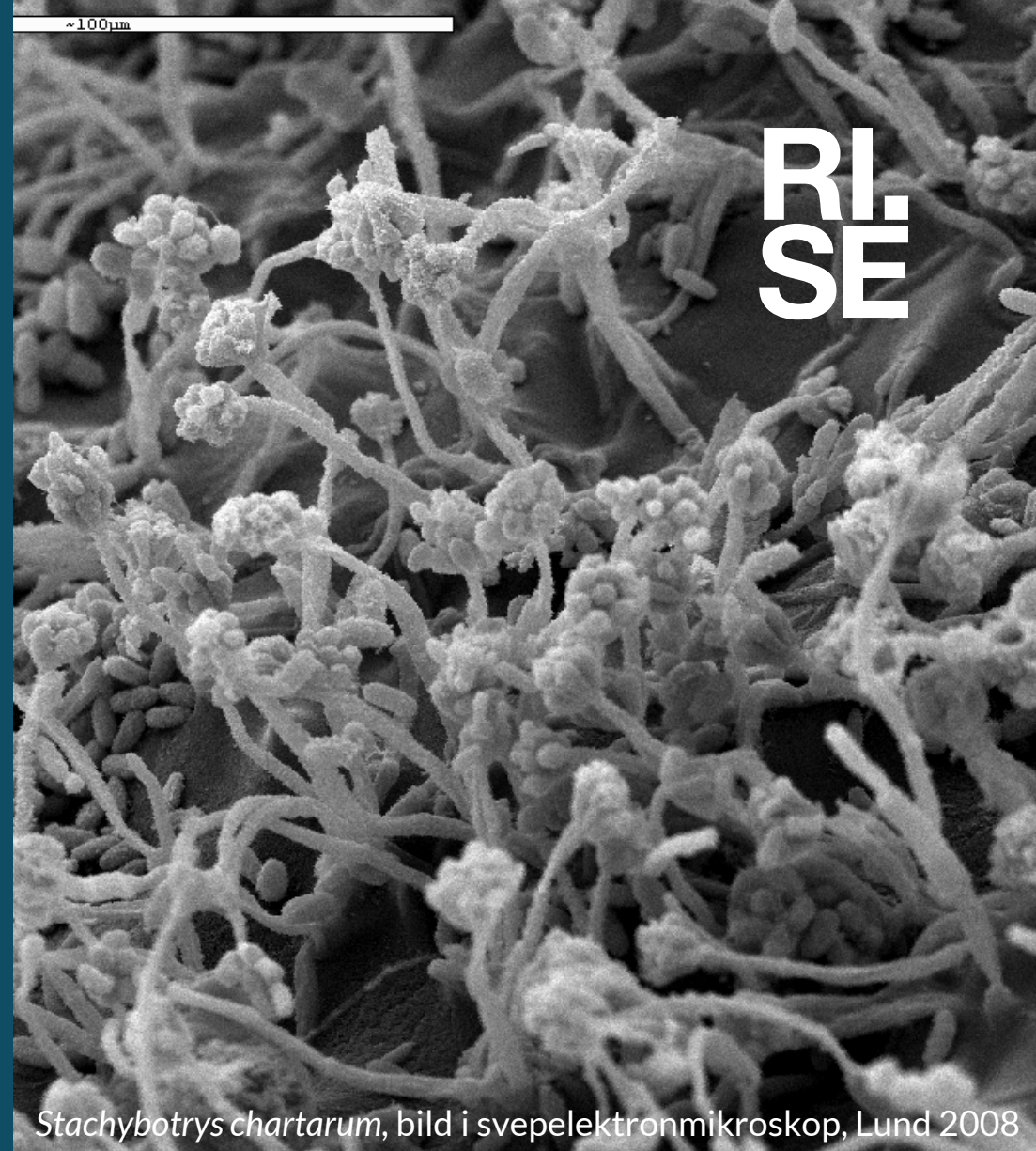
Mikroorganismerna skiter i vilket

Vi kan tycka och göra vad vi vill

Fyller en viktig funktion på jorden

Finns överallt och kan växa på allt

Det enda vi kan göra (hållbart) för att
hindra att skador uppstår är att hålla
material torra!



Stachybotrys chartarum, bild i svepelektronmikroskop, Lund 2008

∞ Bakterier (Aktinomyceter, intracellulära, humanflora etc)

∞ Mögelsvampar (*Fungi imperfecti*)

∞ "Blånadssvampar"

∞ Jästsvampar

∞ Röttsvampar (*Serpula lacrymans* m fl.)

∞ Alger (grön- brun- rödalga)

∞ Lavar = (svamp + alga)

∞ Protozoer (Amöbor – utgör t ex "reservoarer" för intracellulära bakterier)

∞ Skadedjur (Hästmyra, husbock, trägnagare, kackerlacka, kvalster)

Termiter!?!

RI.
SE

Mikro - organismer & Kryp

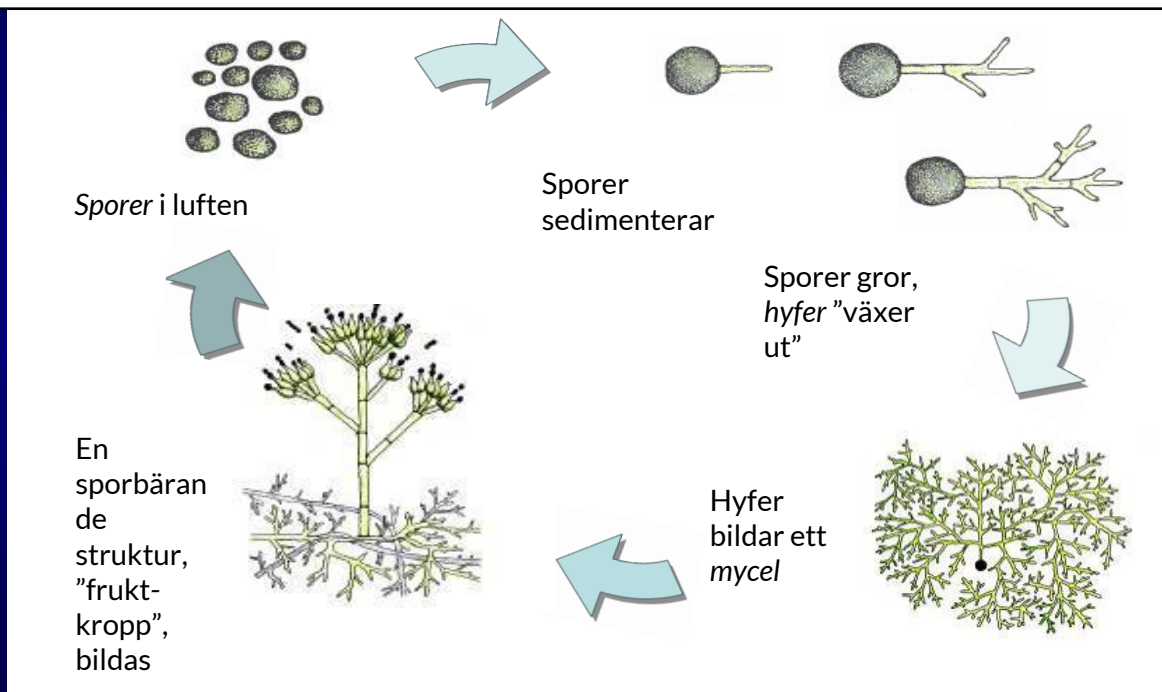
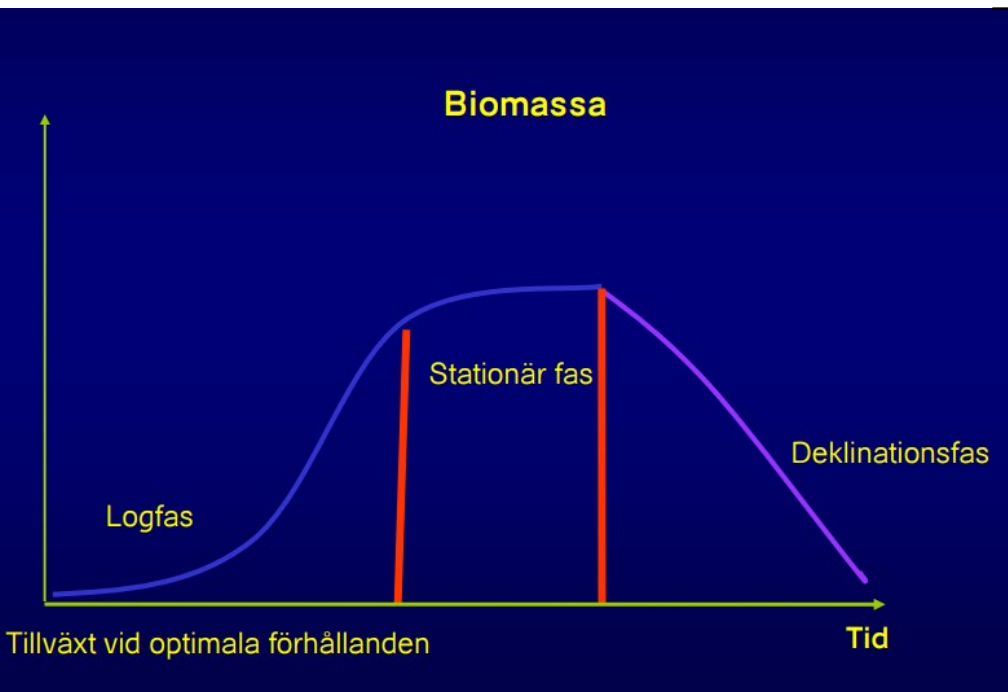
I byggnader

Sammansättningen - av både arter & metabolitproduktion – varierar över tid...

- med vattenaktivitet, med säsong, med material (& tillgång på olika näringsämnen), med konkurrens...



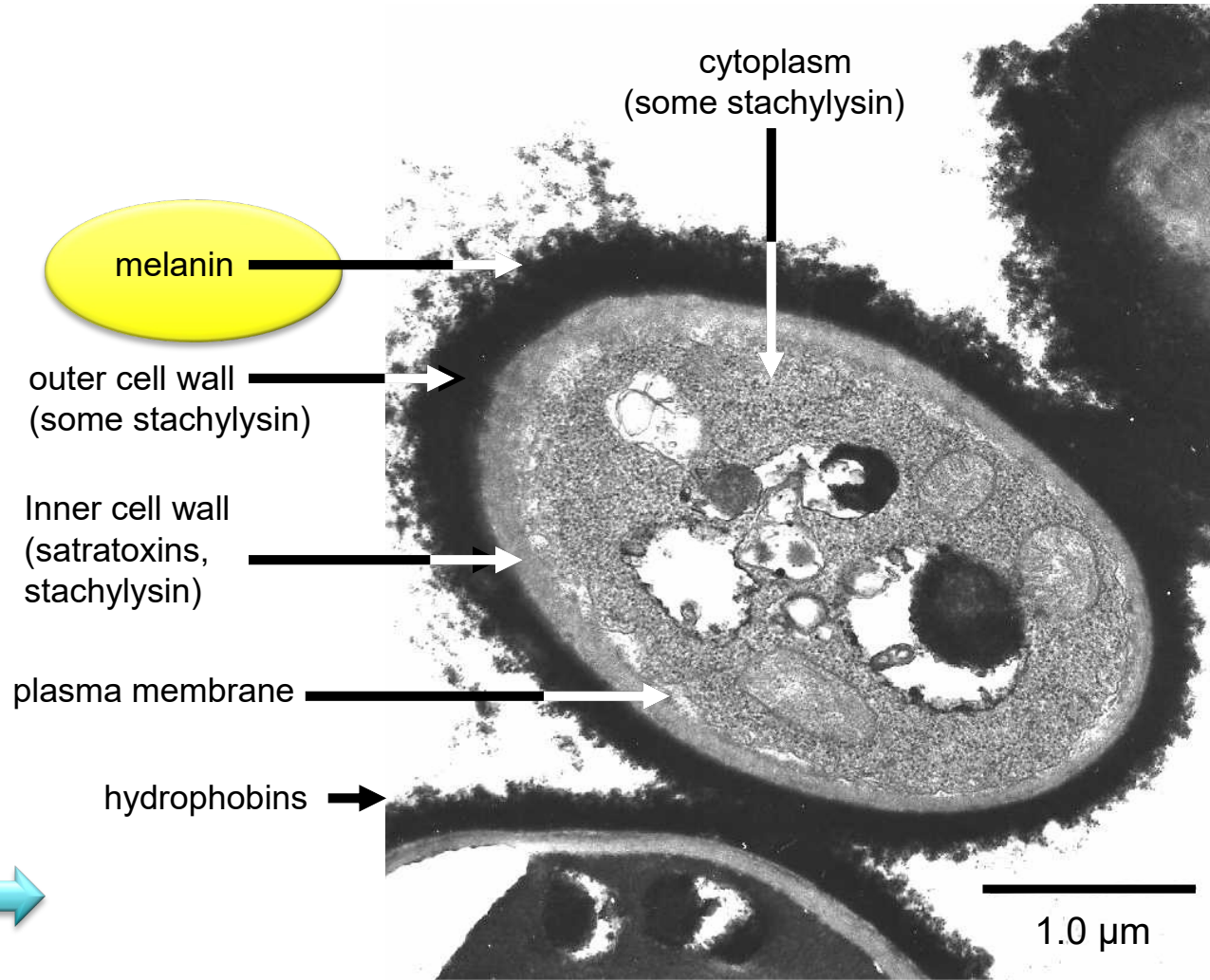
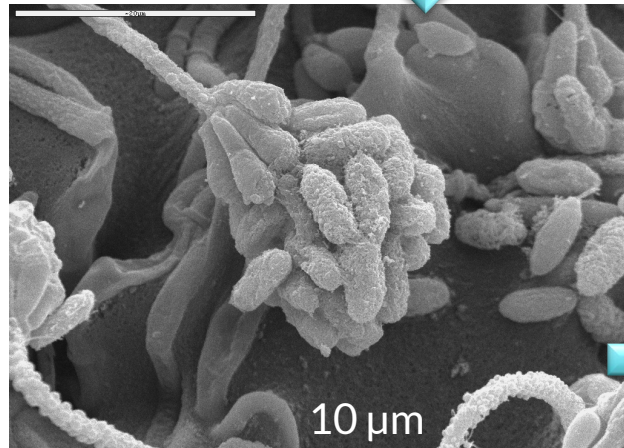
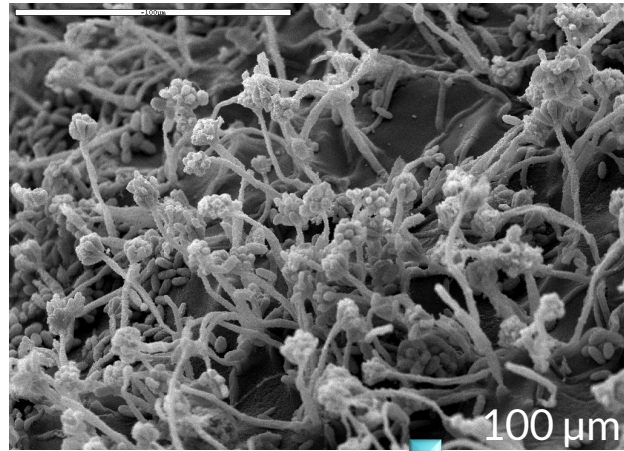
Mikroorganismers tillväxt



- Synligt vs. Osynligt
- Aktivt vs. Torrt

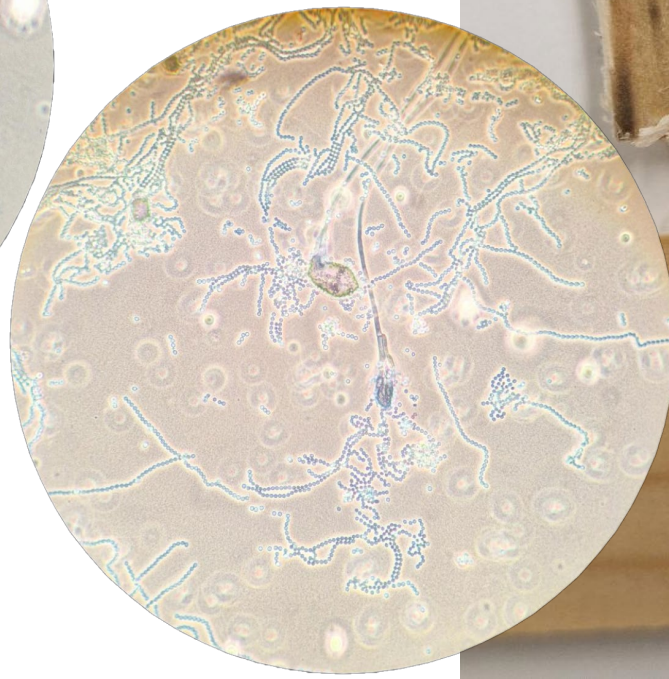
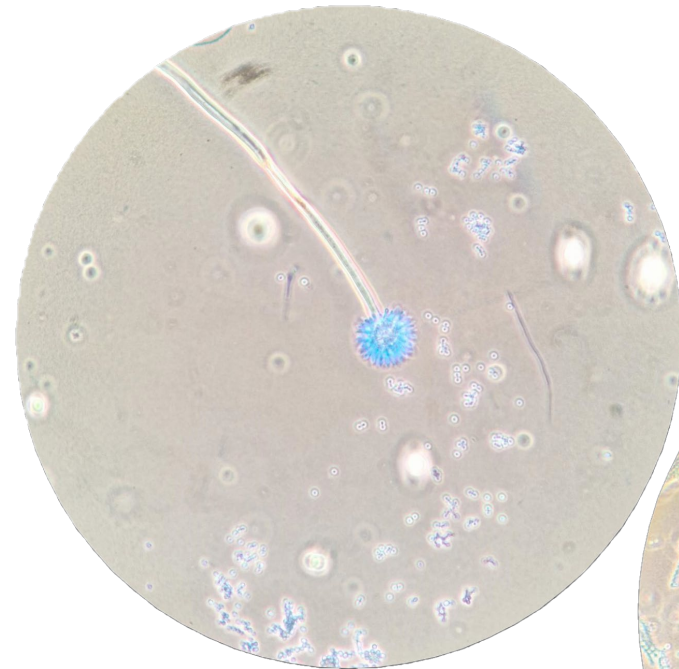
...färgskiftningar, ämnesomsättning, lukt, partikelspridning...

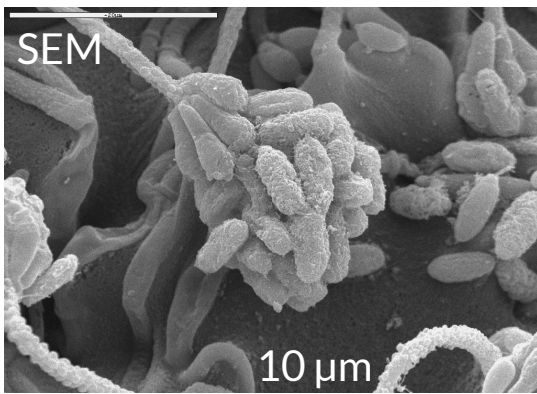
Stachybotrys chartarum Conidium (spor)



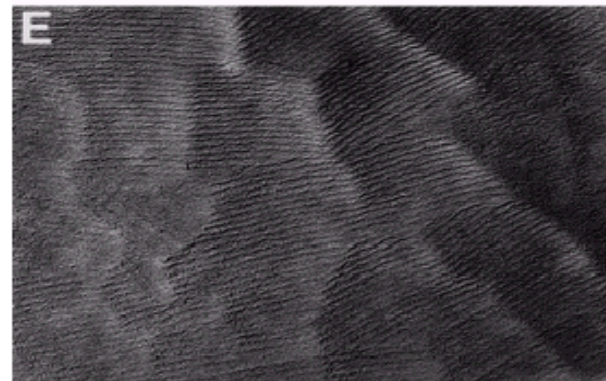
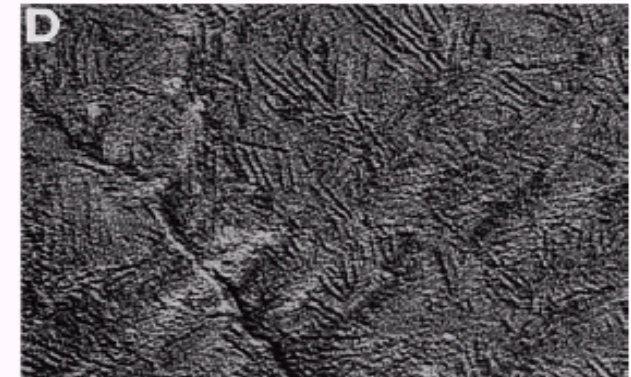
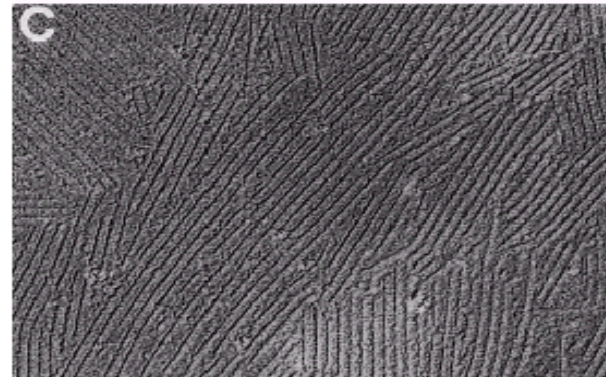
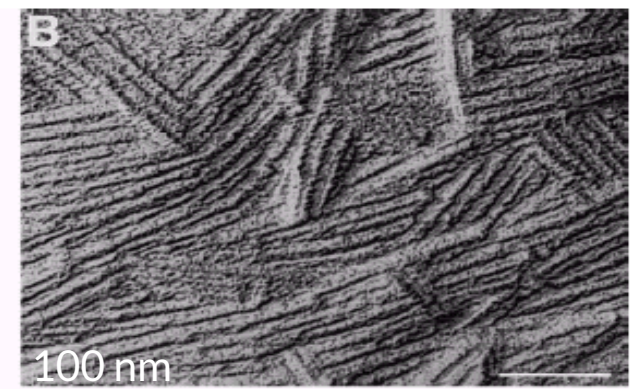
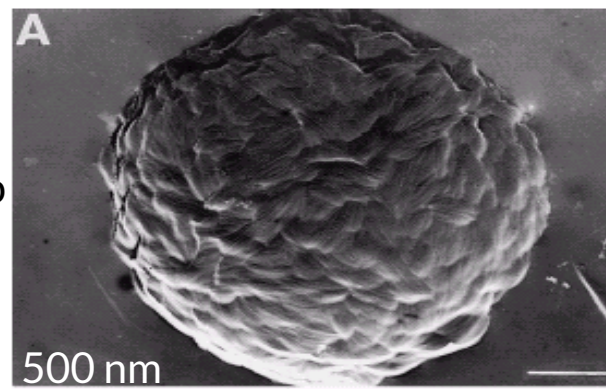
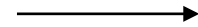


Synligt & Osynligt





Trans-
mission
elektron
mikroskop
i (TEM)



Sporernas tåliga cellvägg

- Hydrofobiskt proteinlager
ytterst, tätt packade
stänger/stavar (10nm d.)

- Skyddar mot väta & torka
- Tål lösningsmedel, tensider,
alkohol etc

Vad händer när det torkar?

- Metabolismen stannar (återupptas snabbt vid uppfuktning)
- Lukt försvinner eller finns kvar som luktsmitta
 - Ex 1-okten-3-ol "svamplukt" och Geosmin "jordkällare" 4a(2H)-Naphthalenol, octahydro-4,8a-dimethyl-, (4α,4aa,8aβ)-emitteras inte bara av vissa mögelarter
- Partikelavgivningen ökar
 - Obs! Förekommer ALLTID partikelavgivning
- Miljöexponering kvarstår



Exponering för toxiner, allergener & emissioner

- **Bakterier** (ex *E. coli*, *Legionella*, *Salmonella*)
Deras toxiner
 - beståndsdelar, ex endotoxin
 - metaboliter, ex botulinum
- **Svamp - jäst & mögel** (ex *Candida*, *Aspergillus*)
Deras toxiner
 - beståndsdelar, ex glukon
 - metaboliter, ex aflatoxin
- *Andra* (Virus ex *Influenta*, *hepatit*, *HIV* samt *parasiter*, *amöbor*, *prioner*)

- Infektion (mikrob koloniserar kroppen)
- Miljöexponering via luftvägar, hud, intag (mikrob eller metabolit ger toxisk effekt)

Ex på toxiska effekter

- Cytotoxiska, immunotoxiska, nefrotoxiska, neurotoxiska etc. Även immunomodulerande.

Miljö exponering

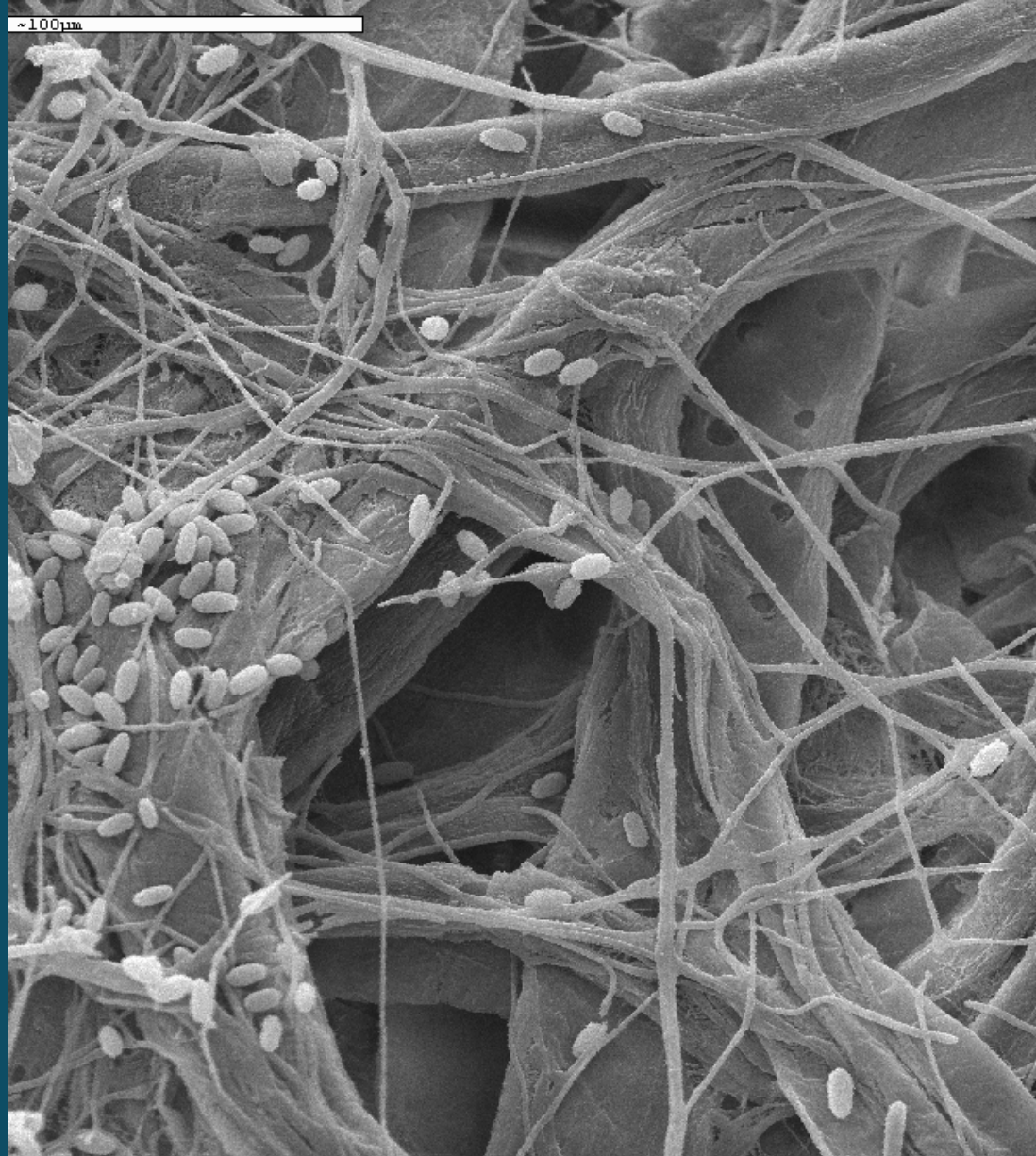
- ... innebär exponering för tänkbart skadliga kemiska, fysikaliska eller biologiska *ämnen* i omgivningen, eller för *omgivningsfaktorer* som kan medföra joniserande strålning, patogena organismer eller giftiga ämnen.

Infektion

- ...är ett tillstånd som uppkommer när ett *smittämne*, till exempel bakterie eller virus, koloniserar en värdorganism, till exempel en människa eller en växt. Angriparen förökar sig i sin värd och kan spridas mellan olika individer.

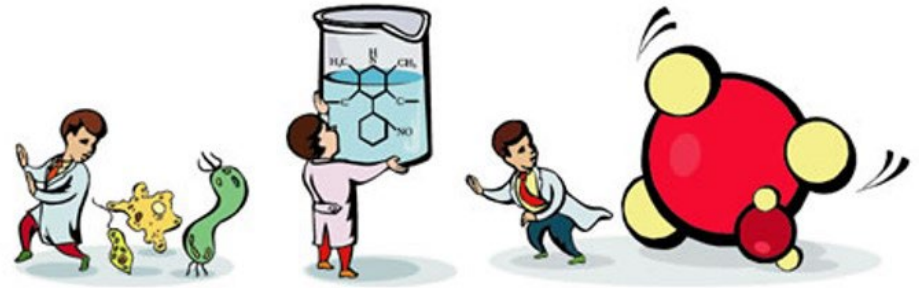
Båda dessa kan orsaka inflammation – dvs kroppens immunförsvar har reagerat på en skada eller ett angrepp m. m.

**Förebyggande arbete -
att undvika fukt- &
vattenskador- är
fortfarande WHO:s
riktlinje!**



Frågor?

Tack!



If it's green or wriggles, it's biology.
If it stinks, it's chemistry.
If it doesn't work, it's physics!

LUND 29 NOVEMBER 2023

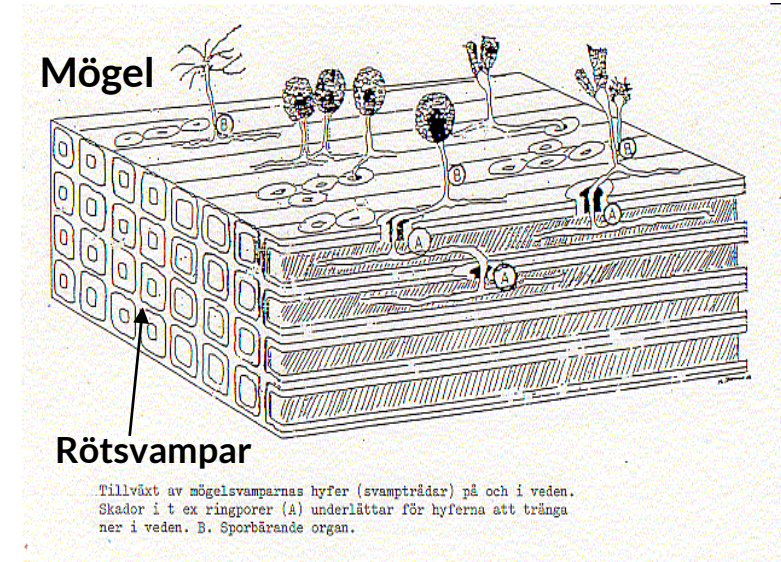
Reflektioner kring blånat virke

Erica Bloom, PhD Medicinsk Mikrobiologi
Enheten för Innemiljö & Byggnadsfysik, RISE, Stockholm

Tanke: Ur ett resurshänseende kan det vara onödigt att blånat virke eldas upp istället för att användas för konstruktionsändamål.

- Kan det uppkomma hälsoeffekter av exponering från blånadssvamp i inomhusmiljö?
- Används FVOC av skadedjur för att identifiera trä som de kan angripa?
- Hur påverkas lukt & luktsmitta av blånad?
- Hur påverkas träet? -torkningsprocessen?
- Man brukar diskutera hur lång tid man har på sig att torka upp innan skador uppkommit. Hur påverkas det tidsspannet av etablerad blånad i viket?

- Kännetecknande för blånad: hyferna har färgen svart-blått-brunt, angriper i första hand splintved, växer inne i veden
- Arter av blånad varierar med typ av trä, luftfuktighet och temperatur (geografiska skillnader).
- Vanligt förekommande arter i samband med blånadsskador finns inom släktena *Penicillium*, *Ophiostoma*, *Mucor*, *Alternaria*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Chaetomium*, *Aurobasidium*, *Cladosporium*. Även *Candida*.



Gränserna mellan blånadssvamp, mögel och mjukröta kan vara flytande beroende på respektive ekologiska förhållanden!

Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org



UGA2111030



Andrej Kunca, National Forest Centre - Slovakia, Bugwood.org

5382898

Cladosporium spp

Ca 400 arter

Temp > - 5°C – 40°C

RH > 85 %

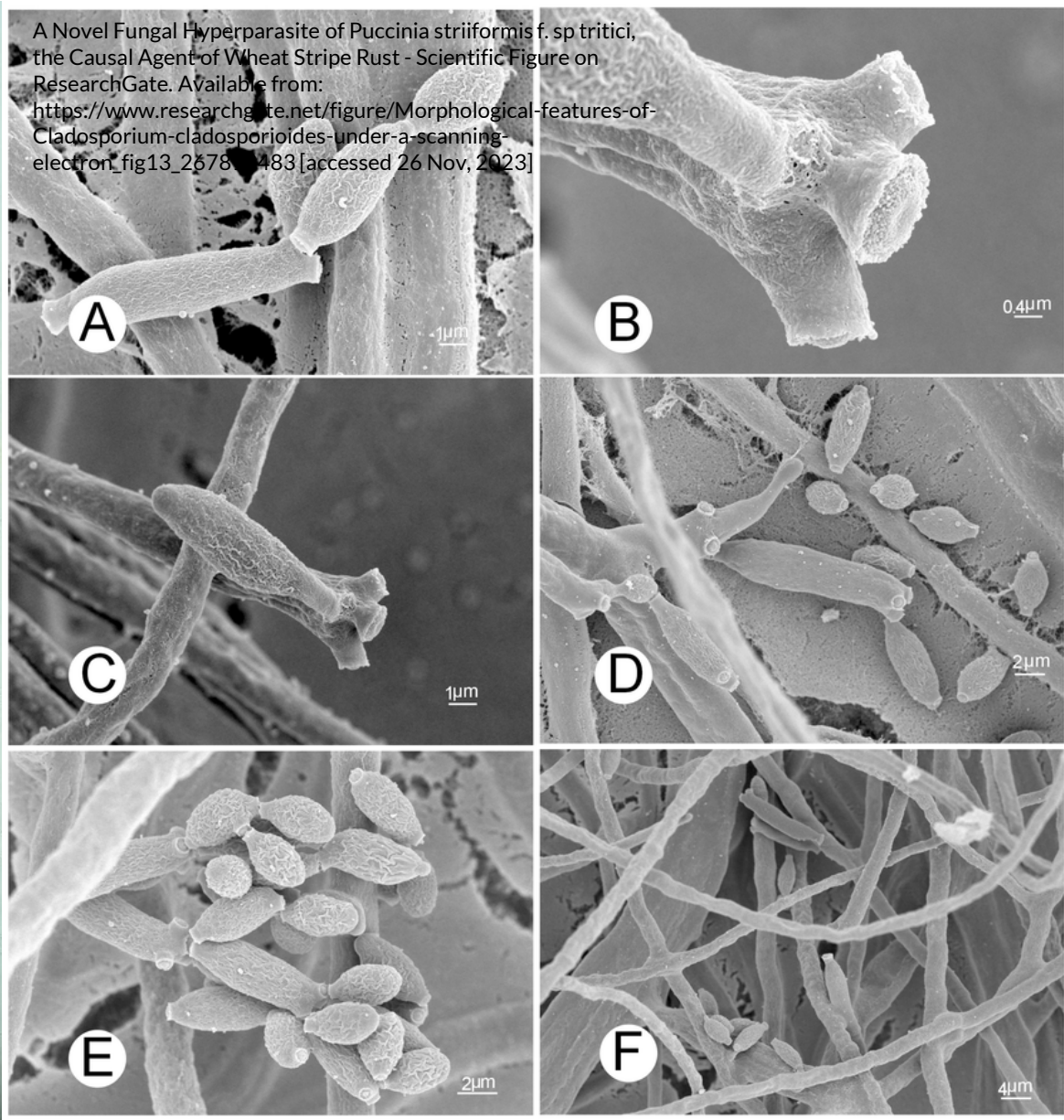
Fk > 20 %

Vanlig i utomhusflora, på färg,
inomhus i bl a badrum

Ingår i Rast-test "Mögelmix"

C. herbarum orsakar allergi

A Novel Fungal Hyperparasite of *Puccinia striiformis* f. sp. tritici, the Causal Agent of Wheat Stripe Rust - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: https://www.researchgate.net/figure/Morphological-features-of-Cladosporium-cladosporioides-under-a-scanning-electron_fig13_267811483 [accessed 26 Nov, 2023]



Blånadens produktion av olika ämnen

- Nedbrytande enzymer
 - amylas
 - xylanas
 - pektinas
- VOC, t ex
 - isopentylalkohol
 - styren
 - 3-octanon
 - 6-protoilludene
 - metylsalicylat
 - 3-metylanisol,
 - 2-methoxyfenol,
 - fenol

VOC:er = kemiska signalsystem/språk bland organismer i naturen

Påverkar många biologiska funktioner hos insekter och andra mikroorganismer

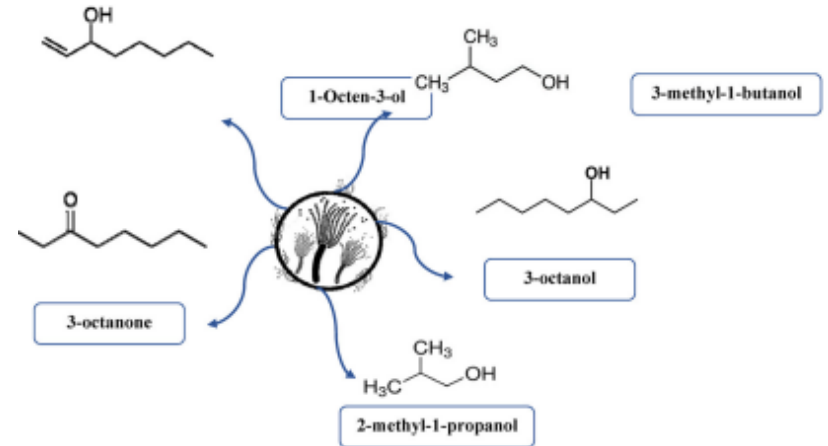


Fig. 1. Chemical structures of five common fungal VOCs.

INTERAKTION MED
SKADEDJUR

BLÅNAD SOM
INKÖRSSPORT

RI.
SE

Skyddar Snyltbaggens larver?

Termiter angriper oftare i trärötter med blånad

Hjälper Barkborren bryta ned trä

Inkörsport för rötsvamp

Symbios med myror

Hur påverkas trä?

- Påverkar inte hållfastheten nämnvärt
- Ökar permeabiliteten
 - Tar lägre tid att torka ut och gör det känsligt för uppfuktning
- Massaförlust över tid (dvs vikt)
 - Blånad 2-4 %
 - (*Chaetomium globosum* (mögel & mjukröta) 24 %)
- bindningsstyrkan hos plywood kan påverkas
- "färdig-ympat"

F. Wolf och W. Liese, 1977



Hur påverkas människor?

Överväldigande LITE forskning!

Om ingen forskning finns som visar att det är farligt betyder det inte att det är ofarligt – det betyder att vi inte vet och att vi behöver mer forskning!

WHO fungal priority list

Pathogen	Final ranking of pathogens	Geographic distribution	Mortality
Critical priority group			
<i>Cryptococcus neoformans</i>	1	Global	41–61%
<i>Candida auris</i>	2	Global	29–53%
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3	Global	47–88%
<i>Candida albicans</i>	4	Global	20–50%
High priority group			
<i>Nakaseomyces glabrata</i> (<i>Candida glabrata</i>)	5	Global	20–50%
<i>Histoplasma</i> spp.	6	Global	21–53% (HIV/AIDS patients) 9–11% (immunosuppressed patients)
<i>Eumycetoma</i> causative agents	7	Global	Lack of data. Thought to be low
<i>Mucorales</i>	8	Global	23–80% (adult patients) 72.7% (pediatric patients)
<i>Fusarium</i> spp.	9	Global	43–67%
<i>Candida tropicalis</i>	10	Global	55–60% (adult patients) 26–40% (pediatric patients)
<i>Candida parapsilosis</i>	11	Global	20–45%
Medium priority group			
<i>Scedosporium</i> spp.	12	Global	42–46%
<i>Lomentospora prolificans</i>	13	Global	50–71% (adult patients) 50% (immunocompromised children)
<i>Coccidioides</i> spp.	14	Americas	2–13%
<i>Pichia kudriavzevii</i> (<i>Candida krusei</i>)	15	Global	44–67%
<i>Cryptococcus gattii</i>	16	Global	10–23% (CNS infections) 15–21% (pulmonary infections)
<i>Talaromyces marneffeii</i>	17	South-East Asia, China	12–21%
<i>Pneumocystis jirovecii</i>	18	Global	0–100%
<i>Paracoccidioides</i> spp.	19	Central and South America	3–23%



Reflektioner...

- Från fotsvamp till djupa livshotande infektioner – svamp drabbar ca 1 miljard människor (*-inte inräknat exponering för svamp i hus*)
 - ca 2 milj dör årligen (fler än TB & malaria) och antalet ökar
- Flera blånadssvampar kan orsaka infektion och sekundärinfektioner
- Flera blånadssvampar återfinns som mögel i fuktskadade hus
- Blånad lever i symbios med insekter som kan påverka oss (eller sprida patogener)
- Blånat trä i dammande moment kan bidra till ett större arbetsmiljöproblem
- Massaförlust och rörelser – är det negligerbart?
- Hinner vi torka upp när olyckan är framme?
- Återvinning av material
 - hur ackumuleras mikrobers biomassa och toxiner i material?
 - påverkas ex vidhäftning och press av skivor?
- Drar det till sig skadedjur?

” Om virket sköts på lämpligt sätt kan svampangrepp undvikas,
även under långa transport- och lagringsperioder.”

Ur *Om mögels betydelse för träets kvalitet*, F. Wolf och W. Liese, 1977

Med andra ord.....fortfarande WHO:s riktlinjer...

Frågor?

Tack!

