

Holz ...

Aufbau und Bestandteile

Holzbestandteile (1)



Polysaccharide (Vielfachzucker, Kohlenhydrate), ca. 75% TG

---> Polymere des Traubenzuckers (Glukose)

---> Farbe „weißlich“



Zellulose

---> Bildet langgestreckte, fadenförmige Moleküle ($10^5 - 10^7$)



Hemizellulose

---> Bildet Seitenketten und verklebt die Zellulose-Fibrillen



Pektine (Bestandteil des Zellsaftes)

---> v. a. Methylester der hochmolekularen Pektinsäure

Holzbestandteile (2)



Lignin , ca. 25% TG

---> Polymer von aromatischen Alkoholen, bildet riesenhafte Moleküle

---> Farbe „bräunlich“



Unregelmäßig eingebaut in „verholzenden“ Zellen

---> Kernholz, Rinde/Borke, Bast

Holzbestandteile (3)



Polysaccharide (Zellulose, Hemizellulose)



Sorgen für Zugfestigkeit !!!

---> Zellulose wird in „Fibrillen“ - **Bündeln** angeordnet

---> „Fibrillen“ werden durch **Hemizellulose** „schwach“ verklebt



Lignin



sorgt für Druck- und Bruchfestigkeit

Baumschäden: Einteilung nach Typ



Holzfäule

- Durch Pilze hervorgerufene Zersetzung des lebenden bzw. toten Holzes
- Man unterscheidet „Braunfäule“ und „Weißfäule“ inkl. Sonderformen
- Die Stabilität des Holzes wird (meist) stark verringert !!!
- Moderfäule („soft rot“) an feuchtem, lagerndem, verbautelem Holz



Holzverfärbung

- Pathologische Holzverfärbung durch Pilze, abiotische Faktoren, ...
- Die Stabilität des Holzes wird meist kaum verringert
- Allerdings, der Verkaufswert des Holzes wird stark reduziert

Fäuleerreger: Ort der Infektion



Wurzelbürtige Fäuleerreger

- Ausgangspunkt der Fäule ist der Wurzelbereich
- Fäule kann auf Wurzelbereich begrenzt sein oder auf Stammholz übergreifen



Stammbürtige Fäuleerreger

- Ausgangspunkt der Fäule ist eine Wunde am Stamm (Rindenverletzung, Astbruch, etc.)



Fäuleerreger an Lagerholz/verbautes Holz

- Neu infiziert wird nur „totes“ Holz

Chemie der Holzzersetzung

Chemie der Holzzersetzung (1)



Braunfäule (Destruktionsfäule, Würfelbruchfäule)



Nur Abbau der Zellulose, ...

- Lignin wird nicht abgebaut !!!



Das Holz:

- wird braun, mürbe, leicht brüchig
- schrumpft beim Trocknen stark
- zerfällt in typischer Weise würfelig
- Verliert ca. 75 % an Trockengewicht



Foto: Gerd Fischer

Chemie der Holzzersetzung (2)



Sonderform der Braunfäule



Moderfäule („soft rot“)

- An feuchtem, lagerndem/verbautelem Holz
- Nicht sehr intensive Zersetzung der Spätholzzellen
- Erreger sind „winzige“ Ascomyzeten und Deuteromyzeten (fungi imperfecti)



Das feuchte Holz

- Verfärbt sich hell- oder dunkelgrau

Chemie der Holzzersetzung (3)



Weißfäule (Korrosionsfäule)



Abbau aller Holzbestandteile

- Zellulose und Lignin !!!
- Oft zuerst Lignin-Abbau,
 - aber auch zuerst Zellulose, ...
 - oder gleichmäßiger Abbau



Foto: Gerd Fischer



Das Holz:

- wird stark entfärbt, oft fast weiß
- Volumen bleibt erhalten
- Faserige Struktur des Holzes bleibt erhalten
- Gewichtsverlust nahe 100%

Chemie der Holzzersetzung (4)



Sonderform der Weißfäule



Weißlochfäule (Wabenfäule)

- Lignin wird ungleichmäßig abgebaut
- Es entstehen längliche Kavernen in den Spätholzzellen in denen „weiße“ Zellulose zurückbleibt

Beispiele:

- *Phellinus pini*
(Kiefern-Feuerschwamm)
- *Xylobolus frustulatus*
(gemeiner Mosaikschichtpilz)



„Rotfäule“ (z.B. *Heterobasidion annosum*, Wurzelschwamm)

- Überlagerte Farbreaktionen verfärben das Holz rötlich-braun

Holzabbau durch Pilze



benötigt hochspezifische Enzyme (Biokatalysatoren)

- eiweißähnliche Verbindungen



Zellulase zerlegt Vielfachzucker (Polysaccharide)



(Phenol-) Oxidasen zerlegen Lignin

- **Pilzhypen durchdringen das Substrat und scheiden (Ekto) – Enzyme ab**
- **Enzyme bewirken chemische Spaltung (Reduktion) der Holzbestandteile**
- **Pilz nimmt lösliche „Zucker“ (Dextrose) als Nahrung auf**

Tiere, Bakterien können ...



nur durch Pilze „teilabgebautes“ Holz verwerten



Holzfressende (xylophage) Käfer/Larven

---> Können Holz nur mechanisch zerkleinern/nicht abbauen

---> Siedeln im Darm Pilze an, die das Holz abbauen



Die „Großen Holzwespen“ (Siricidae)

---> Weibchen beimpft bei Eiablage den Baum mit Myzel

(*Stereum sanguinolentum* = Blutender Schichtpilz)

---> Pilzmyzel durchwuchert Larvengänge/zersetzt das Holz