

Station 3 Holz

Cellulose ist das am weitesten verbreitete organische Polymer. Das Polysaccharid ist u.a. für die Stabilität von pflanzlichen Zellwänden verantwortlich, die starken mechanischen Belastungen ausgesetzt sind. An dieser Station lernen die SuS den grundlegenden Aufbau der pflanzlichen Zellwand und Holz kennen. Weiterhin werden zwei Fäulnisformen von Holz betrachtet, welche die Vorstellung über den Aufbau von Holz erleichtern.

Zeit: ca. 30 Minuten

Arbeitsauftrag

Nutze ein Modell bzw. die einzelnen Bestandteile eines Modells [1] um herauszufinden, welche Eigenschaften von Cellulose und Lignin zur Stabilität der Zellwand in verholzten Pflanzenteilen beitragen!

Finde heraus, was Braun- und Weißfäule ist! Verwende dazu die zur Verfügung gestellten Nachweis-Reagenzien!

Geräte und Materialien

Petrischalen, Holzstücke mit Braun- und Weißfäule, Spritzflaschen

Chemikalien

Eingesetzte Stoffe	Gefahrensymbole	H- und P-Sätze
Iod-Zinkchlorid-Lösung		H: 302-314-400-410 P: 280-273-303+361+353-305+351+338-310
Phloroglucin-Lösung		H: 315-319-335 P: 280-302+352-305+351+338
Konz. Salzsäure		H: 290-314-335 P: 280-261-304+340-305+351+338-310

Durchführung

Zu Beginn werden zur Verfügung gestellte Pflanzen betrachtet und bezüglich der Stabilität des Habitus verglichen. Danach werden die Bestandteile und der allgemeine Aufbau einer pflanzlichen Zellwand besprochen. Anhand eines Modells werden die Struktur und Eigenschaften der Zellwand bzw. der Zellwandbestandteile in verholzten Pflanzenteilen untersucht.

Anschließend wird eine mit Braun- und Weißfäule befallene Holzscheibe betrachtet und diese auf Lignin und Cellulose getestet. Für den Lignin-Nachweis werden auf die Holzscheibe 4 bis 5 Tropfen Phloroglucin-Lösung (1 g Phloroglucin (1,3,5-Trihydroxy-

benzen) in 100 ml Ethanol gelöst) gegeben und nach fünf Minuten einige Tropfen konzentrierte Salzsäure zugeben. Um Cellulose nachzuweisen, werden wenige Tropfen Iod-Zinkchlorid-Lösung auf das Holzstück gegeben.

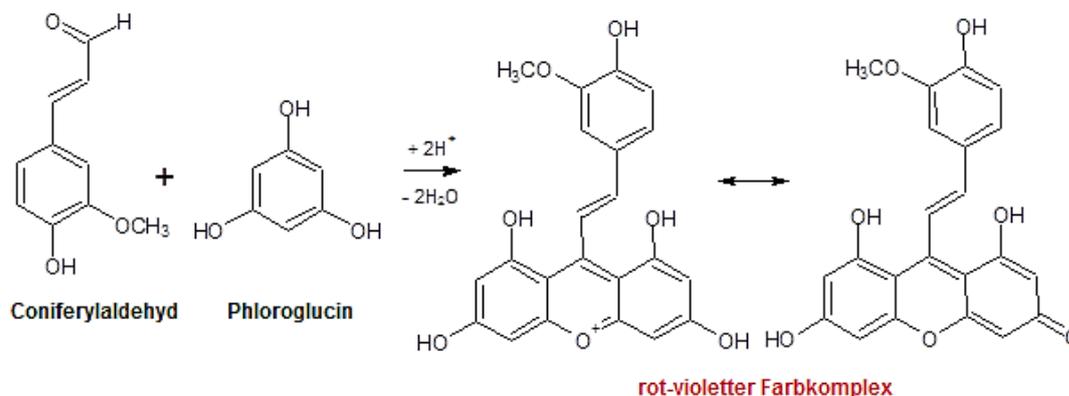
Beobachtungen

Die mit Phloroglucin-Reagenz behandelte Stelle färbt sich bei Anwesenheit von Lignin rot-violett (Probe mit Braunfäule). Ist Cellulose in der Probe vorhanden (Probe mit Weißfäule), ist durch die Iod-Zinkchlorid-Lösung ist eine dunkle Violett-Färbung zu beobachten.

Auswertung

Bei der Weißfäule zersetzen die Weißfäulepilze vorwiegend das Lignin und nur zu geringen Teilen Cellulose, sodass hauptsächlich Cellulose zurückbleibt. Das Erscheinungsbild der Weißfäule ist an einer hellen, faserigen Struktur zu erkennen. Die in der Iod-Zinkchlorid-Lösung enthaltenen Polyiodid-Ionen lagern sich zwischen die Cellulosemoleküle und verursachen dadurch eine tief-violette Färbung.

Braunfäulepilze zersetzen in erster Linie Cellulose. Durch den Abbau der Gerüstsubstanz der Zellwand bleibt eine bröselige, braune Struktur zurück, welche primär aus Lignin besteht. In Lignin sind Coniferylaldehyde enthalten. Die Carbonylgruppe dieser Coniferylaldehyde reagiert mit einer sauren Phloroglucin-Lösung unter Bildung eines rot-violetten Farbkomplexes:



Nachweis von Lignin mit Phloroglucin-Reagenz

[1] J. Saur, K. Weirauch und E. Geidel: *Faules Holz zerbröselt - oder nicht?* NiU Chemie, **25** (2014) Nr. 141, 15-21.