

Abstract

Viscin is a term used for an adhesive mucilaginous tissue covering the seeds of most mistletoe species which plays a crucial role in the seed dissemination of these hemiparasitic plants. The dissemination usually occurs with the help of birds which feed on the mistletoe berries. During feeding or the subsequent defecation the adhesive seeds are deposited onto a potential host tree where the seed can successfully germinate. This work deals with the analysis of structure-function-relationships of berries from the European mistletoe (*Viscum album* L.) with a specific focus on the viscin tissue. The viscin of some *V. album* L. subspecies shows the remarkable ability to form long adhesive fibers of more than a meter in length as well as the formation of adhesive films, both supporting a successful seed-host attachment. This work aims to get a better understanding of this film and fiber formation process and the involved tissues and to investigate viscin as a potential role model for the development of new bio-inspired materials.

The first chapter focuses on the comparative structural and functional characterization of viscin tissue of two related *V. album* species of which only one shows the ability to form films and fibers. In the second chapter the dynamic fiber formation process is investigated in more detail. A structural and mechanical characterization reveals that viscin tissue undergoes a rapid transformation from super soft cells to stiff fibers. In the last chapter viscin is investigated from the perspective of a hygro- and mechanoresponsive fiber-reinforced natural adhesive which adheres to broad variety of materials. Finally, potential materials applications of viscin films and fibers are demonstrated and discussed.

Zusammenfassung

Als Viscin wird ein klebrig schleimiges Gewebe bezeichnet, welches die Samen der meisten Mistelarten umgibt und das entscheidend an der Verbreitung der Samen dieser halbparasitären Pflanzen beteiligt ist. Die Verbreitung erfolgt in der Regel durch Vögel, die sich von den Beeren der Misteln ernähren und beim Fressen oder der anschließenden Ausscheidung den klebrigen Samen auf einem potentiellen Wirtsbaum hinterlassen, wo er erfolgreich keimen kann. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Strukturanalyse der Beeren der Europäischen Mistel (*Viscum album* L.) mit speziellem Fokus auf dem Viscingewebe und seinen funktionellen Eigenschaften. Das Viscin einiger Unterarten dieser Mistelspezies weist die besondere Eigenschaft auf, in meterlange klebrige Fäden sowie Filme ausgezogen werden zu können, welche die Wahrscheinlichkeit der erfolgreichen Samenanheftung auf dem Wirt entscheidend unterstützen. Ziel und Inhalt dieser Arbeit ist es, diesen Entstehungsprozess von adhäsiven Fäden und Filmen besser zu verstehen und das Viscin ferner auf sein Potential als biologisches Modellsystem für die Entwicklung neuer biologisch inspirierter Materialien zu untersuchen.

Das erste Kapitel konzentriert sich auf eine vergleichende strukturelle und funktionelle Charakterisierung des Viscins zweier verwandter *V. album* Arten, von denen nur eine die Fähigkeit besitzt, Fasern und Filme zu erzeugen. Im zweiten Kapitel wird der dynamische Entstehungsprozess der Fasern genauer untersucht. Mittels einer strukturellen und mechanischen Charakterisierung konnte gezeigt werden, dass das Viscingewebe eine rasche Transformation von sehr nachgiebigen Zellen hin zu steifen Fasern durchläuft. Im letzten Kapitel wird Viscin aus der Perspektive eines hygro- und mechanoresponsiven, faserverstärkten natürlichen Klebstoffs untersucht, der an einer Vielzahl von Materialien haftet. Abschließend werden potentielle Anwendungsmöglichkeiten von Viscinfilmen und -fasern demonstriert und diskutiert.