FILK Freiberg Institute

JOIN US FOR THE FREIBERG COLLAGEN SYMPOSIUM, SEPTEMBER, 29-30, FREIBERG/GERMANY

The symposium is an established meeting point for scientists, manufacturers, and users from around the world who focus on topics related to collagen—such as collagen extraction and processing, analytics, synthetic collagen and collagen peptides, simulation and modeling, and medical and pharmaceutical applications.

Save your ticket now!

KOLLAGENDISPERSION AUS EQUINER HAUT

BMWi INNO-KOM 49MF190045 | Laufzeit: 08.2019 – 01.2022 | Marit Baltzer, Enno Klüver, FILK Freiberg

Categories: **Biogenic Raw Materials**, **Biomaterials**, **Collagen**, **Methods/Processes**

AUSGANGSSITUATION

Kommerzielle Produkte zur Behandlung von Wunden und Gewebedefekten auf Basis von Kollagen stehen in einer Vielzahl als xenogenes Material aus Haut, Sehne, Submucosa oder Perikard zur Verfügung. Die Produkte sind dabei häufig porcinen oder bovinen Ursprungs, nur wenige Produkte werden aus equinem Material hergestellt. Dabei wird aus equinem Sehnenmaterial über eine saure Extraktion sowie enzymatische und thermische Behandlung Kollagen gewonnen, aus welchem Produkte durch Lyophilisation oder konvektive Trocknung hergestellt werden. Equine Dermis wird bislang gar nicht verwendet, obwohl das Hautmaterial für medizinische Zwecke dezellularisiert und aufbereitet werden kann.

PROJEKTZIEL

Im Projekt sollte equines Hautmaterial unter Erhalt der Nativität des Kollagens zu einer Dispersion prozessiert werden, die als Ausgangsmaterial für verschiedene Kollagenprodukte zur Anwendung als Medizinprodukt und für die Zellkultur geeignet ist. Aus der Dispersion heraus sollten Verfahren zur Fertigung von Folien/Membranen, Scaffolds sowie Fäden etabliert werden. Dazu gehörten konvektive und Gefriertrocknungsverfahren sowie Extrusionsverfahren. Ziel war es, das equine Rohwarenspektrum zu

erweitern und durch die Aufbereitung von Haut die Kollagenausbeute im Vergleich zur Aufbereitung aus Sehne deutlich zu erhöhen.

LÖSUNGSWEG

Die equinen Häute wurden in Form von Spaltmaterial unter Verwendung von Säuren und Basen, ohne weiteren Einsatz von Tensiden oder Enzymen, vollständig enthaart und dezellularisiert. Für die Charakterisierung wurde im Projekt nach unterschiedlichen Hautbereichen unterschieden (Flanke, Hals, Rücken, Schild). Das zellfreie, biokompatible Hautmaterial wurde anschließend über mehrstufige Zerkleinerungs- und Mahlprozesse zu einer homogenen Dispersion verarbeitet. Die Dispersion wurde umfangreich rheologisch und biochemisch auf Unterschiede zu porcinen Dispersionen untersucht. Produkte wie Folien wurden durch konvektive Trocknung, Vliese durch Gefriertrocknung und Fadenmaterial mittels Extrusion der Dispersion in ein Fällbad hergestellt.

Abb. 1: AFM-Aufnahme von Kollagenfolien aus Haut (links: porcin, rechts: equin). Beide Proben wurden mit pH-Wechselverfahren dezellularisiert, anschließend dispergiert und konvektiv getrocknet. Bei equinen Folien können nach der Prozessierung D-Banden auf den Fibrillen abgebildet werden, während diese auf porcinem Material nicht mehr nachgewiesen werden können.

Abb. 1: AFM-Aufnahme von Kollagenfolien aus Haut (links: porcin, rechts: equin). Beide Proben wurden mit pH-Wechselverfahren dezellularisiert, anschließend dispergiert und konvektiv getrocknet. Bei equinen Folien können nach der Prozessierung D-Banden auf den Fibrillen abgebildet werden, während diese auf porcinem Material nicht mehr nachgewiesen werden können.

Abb. 2: Zugprüfung an Fadenmaterial. Fäden aus equinem Hautmaterial (blau) erreichen maximale Zugkräfte bis ca. 1200 mN (cl, vernetzt), porcine Fäden erreichen nur ca. 360 mN.

Abb. 2: Zugprüfung an Fadenmaterial. Fäden aus equinem Hautmaterial (blau) erreichen maximale Zugkräfte bis ca. 1200 mN (cl, vernetzt), porcine Fäden erreichen nur ca. 360 mN.

ERGEBNISSE | NUTZEN

Die Dispersionen aller Hautregionen sind im sauren Bereich homogen und fließfähig und sehr gut zu verschiedenen Produktformen verarbeitbar. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Hautregionen festgestellt werden. Der Verarbeitungsbereich zu Endprodukten ist auf einen pH-Bereich zwischen 2 und 3 beschränkt, da sich das equine Material im Vergleich zu porcinem Material deutlich schneller ab pH 3,8 trennt und inhomogen agglomeriert. Rein analytisch konnten an dem Kollagenmaterial aus equiner Haut keine Unterschiede zu Material aus porcinen Häuten gefunden werden, die das abweichende Verhalten in Rheologie und Wasserbindevermögen/Trennverhalten der Dispersionen erklären könnten. Zusätzlich konnte in AFM-Untersuchungen gezeigt werden, dass am Endprodukt (Folien) die D-Banden-Struktur des Kollagens erhalten werden konnte, welche an porcinem Material nur deutlich reduziert (Abb. 1) oder an enzymatisch behandelten Materialien gar nicht mehr nachweisbar ist. Im Vergleich konnte gezeigt werden, dass equines Fadenmaterial deutlich zugfester und dehnbarer ist als porcine Fäden

(Abb. 2). Die Materialien aus equiner Haut waren biokompatibel und wurden erfolgreich mit Fibroblasten besiedelt.

Bericht anfragen

DANKSAGUNG

Das Forschungsvorhaben „Kollagendispersion aus equiner Haut“, Reg.-Nr.: 49MF190045 wurde anteilig vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz (INNO-KOM) – Modul Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“ über den Projektträger EuroNorm GmbH gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.