

HAUTPULVER FÜR MEDIZINPRODUKTE

BMW i INNO-KOM 49MF190108 | Laufzeit: 02.2020 – 05.2022 | Michaela Schröpfer, FILK Freiberg

Categories: Biogenic Raw Materials Biomaterials

AUSGANGSSITUATION

Kollagenbasierte Medizinprodukte werden bisher ausschließlich aus frischer Rohware hergestellt, die nicht zwischengelagert werden kann, da sie sehr anfällig für mikrobielle Verunreinigungen und Degradation der Proteinstruktur ist. Da die Rohware nach Anlieferung zeitnah weiterverarbeitet werden muss, ist die Verarbeitung bislang nur in begrenzten Chargengrößen möglich.

PROJEKTZIEL

Ziel des Projektes war die Entwicklung eines trockenen Hautpulvers, das als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Kollagensuspensionen zur Weiterverarbeitung als Medizinprodukt geeignet und im Gegensatz zu bisher üblichen wässrigen Dispersionen über einen längeren Zeitraum lagerstabil ist. Die daraus herstellbaren Kollagensuspensionen sollten zu Wundauflagen und Zellträgern für das Tissue Engineering weiterverarbeitbar sein, bis hin zu Biotinten für das 3D-Drucken, perspektivisch mit lebenden Zellen. Das Hautpulver sollte aus unlöslichen Fasern aufbereiteter, getrockneter und gemahlener Haut porcinen und equinen Ursprungs bestehen.



Abb. 1: Hautpulver aus Schweine- und Pferdeblößen nach verschiedenen Trocknungsverfahren in verschiedenen Zerkleinerungsstufen

ERGEBNISSE

Im bearbeiteten Projekt wurden Schweinehäute und Pferdehäute chemisch aufbereitet und entsprechend der Aufgabenstellung charakterisiert. Die Schweinehäute waren nach der Aufbereitung entsprechend den Vorgaben dezellularisiert und hygienisiert. Bei den Pferdehäuten muss die Technologie noch weiter optimiert werden, um diese Vorgaben zu erreichen. Durch Behandlung der Blößen mit Gummi Arabicum konnte die Rehydratisier- und Quellbarkeit der daraus hergestellten Hautpulver verbessert werden. Es wurde zudem gefunden, dass sich Hautpulver aus gefriergetrockneten Blößen besser rehydratisieren lassen als Hautpulver aus luftgetrockneten Blößen. Rehydratisierte Schweinehautpulver sind besser verarbeitbar als rehydratisierte Pferdehautpulver. Nach Rehydratisierung und Quellung in verdünnten Säuren können aus den hergestellten Hautpulvern mit einem geeigneten Dispergierwerkzeug Suspensionen hergestellt werden, die homogen sind und die Herstellung transparenter Folien, Scaffolds und Fäden erlauben, deren Eigenschaften den bisher üblichen Produkten aus Suspensionen aus nass zerkleinerten Blößen entsprechen. Die Viskosität von Suspensionen aus trockenem Hautpulver ist bei gleichem Feststoffgehalt niedriger als die Viskosität von Suspensionen aus nass zerkleinerten Blößen, was für die Verarbeitung von Vorteil ist. Die Suspensionen lassen sich sehr gut mit einem 3D-Biplotter verarbeiten. Nach Gamma-Sterilisation sind die Quellbarkeit der Hautpulver und die Viskosität daraus hergestellter Suspensionen weiter reduziert. Die Produkte aus Hautpulver sind nicht zytotoxisch und gewährleisten eine ausreichende Adhäsion von Zellen. Für eine gute Ausbreitung von Zellen muss die Quelfähigkeit der Produkte durch Vernetzung reduziert werden.

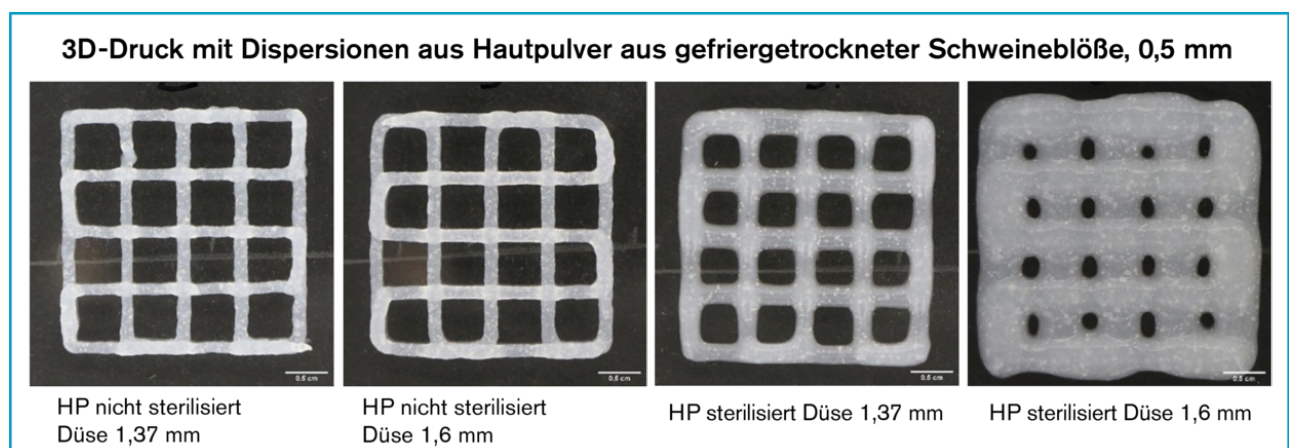


Abb. 2: Plotversuche mit Suspensionen aus Schweinehautpulver der Zerkleinerungsstufe 0,5 mm

NUTZEN

Durch die Verwendung von getrocknetem Hautpulver zur Herstellung von Kollagenprodukten aus Kollagensuspensionen ergeben sich für die herstellenden Firmen erhebliche logistische und zeitliche Vorteile im Vergleich mit dem bisher üblichen Verfahren einer Verarbeitung von frischen, verderblichen Häuten. Das im Projekt entwickelte Hautpulver ist in großen Mengen lagerbar und es können beliebig Mischungen aus verschiedenen Chargen hergestellt werden. Dadurch lassen sich Eigenschaftsschwankungen, die durch Unterschiede in der Rohhautqualität auftreten können, minimieren.



DANKSAGUNG

Das Forschungsvorhaben „Hautpulver für Medizinprodukte“, Reg.-Nr.: 49MF190108 wurde anteilig vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWi) 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.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INNO-KOM