

Prozesstechnik

Mit Enzymen Kosten sparen und die Umwelt schonen

Der Cluster Biopolymere/Biowerkstoffe ist einer von fünf Sieger-Clustern des Wettbewerbs BioIndustrie 2021 und wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Das Forschungsprojekt „Biotechnologische Prozessentwicklung für neuartige Membranen auf Basis Kollagen“ wurde von 01.02.2013 bis 31.01.2016 gefördert. Hier arbeiteten vier Unternehmen und eine Hochschule daran die Prozesstechnik der Kollagenverarbeitung biotechnologisch zu verbessern. Dr. Hans Füber, ehemaliger Projektleiter bei der Naturin Viscofan GmbH, berichtet im Gespräch mit Dr. Ariane Pott, wie der Prototyp für eine neue Wursthülle entwickelt wurde.

Was war das Ziel des Projekts?

Im Focus stand die Anwendung von Enzymen zur Behandlung von Kollagen bei der Verarbeitung von Unterhautspalt zu Kollagenmassen. Hierbei fand der Unterhautspalt von Rindern Anwendung. Im Standardprozess wird nach einer chemischen Behandlung des Unterhautspaltes ein mechanischer Aufschluss vorgenommen, der zu einer Kollagenmasse führt. Diese wird dann zu Hüllen oder Därmen weiterverarbeitet. Entlang dieser Prozesskette haben wir den enzymatischen Behandlungsschritt eingefügt. So gelang es uns, ein Verfahren zu etablieren, mit dem wir Kollagen spezifischer aufschließen konnten und ein entsprechend „enzymatisch modifiziertes“ Kollagen erhielten. Für die Anwendung Wursthülle bedeutet dies, dass sie dünn sowie reißfest für die Abfüllung sind und sehr gute sensorische Eigenschaften aufweisen.

Wie ließ sich die Forschung auf den Pilotmaßstab übertragen?

Problemlos. Dies Sicherzustellen war ein Schwerpunkt im Projekt. Erfolgreich wurde ein neues Verfahrenskonzept im Technikums Maßstab zur Enzymanwendung bei der N-Zyme BioTec GmbH erarbeitet und auf die Verhältnisse bei der Naturin Viscofan GmbH übertragen. Es erfolgten erste Testextrusionen im Pilotmaßstab.

Welcher Vorteil ergibt sich daraus?

Es gelang uns erstmals, durch enzymatische Umsetzung von Kollagen Kollagenmassen bereitzustellen, die eine Herstellung von Prototypen (Wursthüllen) mit deutlich reduzierten Wandstärken bei gleichen oder besseren Anwendungseigenschaften ermöglichte. Wir konnten dabei durch das Forschungsvorhaben die Erkenntnis erlangen, dass man einen gewissen „Zerkleinerungsgrad“ also definierte Dicken- und Anzahlverteilungen der Kollagenfasern benötigt,



Dr. Hans Füber, ehemaliger Projektleiter bei der Naturin Viscofan GmbH
© Naturin Viscofan GmbH

um Därme beziehungsweise Membranen mit den gewünschten Produkteigenschaften durch Extrusion darstellen zu können. Der durch Zerkleinerung erhaltene Aufschlussgrad wird dabei durch die vorgelagerte Enzymbehandlung stark mitgeprägt. Weiterhin ergibt sich generell ein großes Potential einer direkten Substitution von chemischen Behandlungsschritten durch einen Enzymschritt bei der Herstellung von Kollagenmassen. Durch eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung könnten die Enzymkosten der Einsparung von Chemikalien und der Reduktion der Abwasserkosten gegenübergestellt werden.

Welche weiteren Anwendungsfelder gibt es für die dünne Kollagenmembran?

Es könnten sich Anwendungsfelder für Membranen aus enzymatisch modifiziertem Kollagen in der Kosmetik, Biotechnologie oder Biomedizin, also außerhalb der Lebensmittelindustrie, ergeben. Hierbei wäre es denkbar, einen Prozess zu erarbeiten, der eine rein enzymatische Behandlung mit einem energieintensiveren Zerkleinerungsverfahren kombiniert. So könnte eine Kollagenmasse bereitgestellt werden, die nochmals weitaus dünnere

Membranen liefern könnte.

Was hat Ihrer Meinung nach zum großen Erfolg des Projekts geführt?

Das Know-how der Partner hat sich sehr gut ergänzt. So war beispielsweise ein wichtiger Erfolgsfaktor die Bereitstellung geeigneter (kommerzieller) Enzyme durch die N-Zyme BioTec GmbH und die ASA Spezialenzyme GmbH. Die Erarbeitung einer prozessbegleitenden Enzymanalytik durch die N-Zyme BioTec GmbH wurde durchgeführt. Es galt sicherzustellen, dass das Enzym, hier eine Protease, unter den Bedingungen (pH-Wert und Ionenstärke) in denen wir üblicherweise arbeiten, nicht inaktiviert wird. So konnte ein enzymatischer Behandlungsschritt erarbeitet werden, der den Einsatz der Enzyme im vorhandenen Prozess ermöglicht. Somit werden keine Investitionen für einen neuen Prozess benötigt. Durch Verwendung kommerziell verfügbarer Enzympräparate, die



Kollagen-Fasern
© Naturin Viscofan GmbH

bereits eine Lebensmittelzulassung besitzen und in wirtschaftlich vernünftigen Konzentrationen einsetzbar sind, steht einer direkten Umsetzung nichts im Wege.



Würstchen
© CC0 Public Domain /pixabay.com

Wie haben sich die analytischen und prozesstechnischen Innovationen auf die Entwicklung des Prototypen ausgewirkt?

Sie waren Voraussetzung für eine erfolgreiche Prototypenentwicklung. So wurden gemeinsam mit der Hochschule Mannheim robuste, für die Produktentwicklung einsetzbare, Analysemethoden entwickelt. Diese werden zur Bestimmung von Fasergrößen der Kollagenmassen respektive Kollagenzwischenprodukten eingesetzt. Sie sind Grundlage zur Bewertung von Kollagenmassen bei der Herstellung und Anwendung und ein wichtiges Hilfsmittel bei der Ermittlung des Zerkleinerungserfolges

von Kollagenschwarten zu Massen in den betrachteten Prozessen. Somit wird die Anwendung von Enzymen technologisch und wirtschaftlich bewertbar.

Wie sehen Sie das Potenzial die Anwendung zu vertiefen und weiter zu erforschen?

Die Erkenntnisse sind nutzbar zur Entwicklung von löslichen und dispers löslichen Proteinen auf Basis von Kollagen mit neuen funktionellen Eigenschaften. Neue Produkte mit einer verbesserten Wasserbindung und optimierten Eigenschaften hinsichtlich der Adhäsion, Film- und Gelbildung wären dann verfügbar. Anwendungen in der fleisch- und fischverarbeitenden Industrie wären möglich. Hier könnte man z.B. an Produkte wie Surimi denken. Eine weitere interessante Anwendung wäre in der Verpackungsindustrie zu suchen. Es könnten aus enzymatisch modifiziertem Kollagen biologisch abbaubare Etiketten, Verpackungen und Haftklebebänder hergestellt werden. Im Namen der Naturin Viscofan GmbH nochmals Vielen Dank an die Projektpartner ASA Spezialenzyme GmbH, Bio-Logik-Control, Hochschule Mannheim und N-Zyme BioTec GmbH.

Fachbeitrag

17.05.2017

Dr. Ariane Pott

© BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

Der Fachbeitrag ist Teil folgender Dossiers



Biotechnologie als Werkzeug für die Lebensmittelproduktion

Cluster

Umwelt

Enzym

Biopolymere

Membran

Lebensmittel

Kollagen